BRAUN

Serviceunterlagen Station T 1000

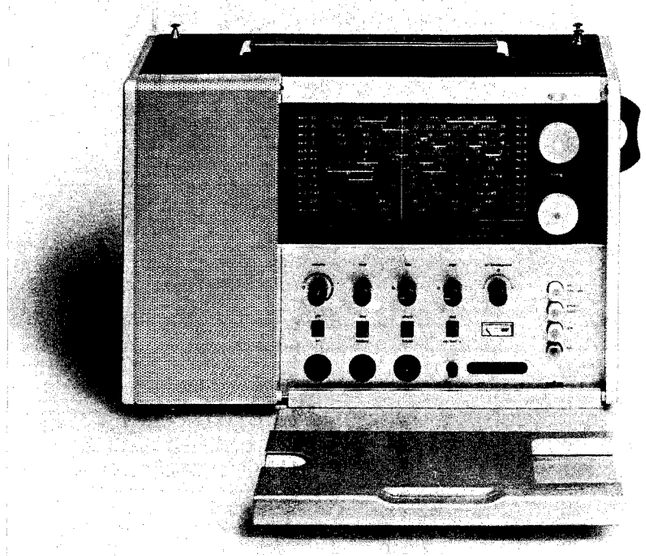
Service Manual Station T 1000

Fertigungsjahre 1964/65

Seite/Page	Inhaltsverzeichnis	Contents
2	1. Technisches Konzept	1. Technical Details
3	1.1 Aufbau	1.1 Construction
4	1.2 Empfangsteil	1.2 Receiver Section
5	1.3 Spannungsstabilisierung und Nf-Teil	1.3 Voltage Stabilization and AF-Sub Assembly
6	2. Technische Daten	2. Technical Data
11	3. Schaltungsbeschreibung	3. Circuit Description
11	3.1 Zeichenerklärung	3.1 Legend to Circuit Diagram
12	3.2 UKW-Baustein	3.2 FM-Sub Assembly
14	3.3 FM-Zf-Teil	3.3 FM-IF-Sub Assembly
16	3.4 AM-Hf-Teil	3.4 AM-RF-Sub Assembly
18	3.5 AM-Zf-Verstärker	3.5 AM-IF-Amplifier
20	3.6 Nf-Baustein	3.6 AF-Sub Assembly
20	3.6.1 Nf-Verstärker	3.6.1 AF-Amplifier
20	3.6.2 Betriebsspannungs-stabilisation	3.6.2 Operating Voltage Stabilization
22	3.7 Beschreibung des Stromlaufes	3.7 Description of the Circuit Diagram
23	3.8 Betriebsspannungsversorgung	3.8 Operating Voltage Supply
24	4. Allgemeine Hinweise zur Reparatur von Transistorgeräten	4. General Hints for the Repair of Transistorized Radios
24	4.1 Umgang mit Transistoren	4.1 Manipulation of Transistors
24	4.1.1 Mechanische Beschädigung	4.1.1 Mechanical Damage
24	4.1.2 Thermische Beschädigung	4.1.2 Thermal Damage
25	4.1.3 Elektrische Beschädigung	4.1.3 Electrical Damage
25	4.2 Gleichspannungsmessungen an Transistoren	4.2 D.C. Measurements at Transistors
25	4.3 Messung der Schwingspannung	4.3 Measurement of the Oscillating Voltage
26	4.4 Rauschkontrolle	4.4 Noise Control
26	4.5 Klirrfaktorkontrolle und Leistungs-prüfung	4.5 Distortion Control and Efficiency Test
27	4.6 Empfindlichkeitsmessung des Nf-Verstärkers	4.6 Sensiometric Measurement of the AF-Amplifier
28	4.7 Kontrolle der Bandbreite	4.7 Bandwidth Control
28	4.8 Aufsuchen der Spiegelfrequenz	4.8 Finding the Image Frequency
29	4.9 Eichung der AM-Bereiche	4.9 Gauging the AM-Ranges
31	5. Prüf- und Abgleichanleitung	5. Testing and Alignment Instructions
31	5.1 Einstellen und Prüfen von Spannungen und Strömen	5.1 Adjusting and Testing of Voltages and Currents
31	5.1.1 Kollektorruhestrom der Nf-Endstufe	5.1.1 Collector Load Current of the AF-Output Stage
31	5.1.2 Oszillatorspannungen	5.1.2 Oscillator Voltages
31	5.1.3 FM-Vorstufe	5.1.3 FM-Input Stage
31	5.1.4 Einstellen der Basisspannung der 2. und 3. AM-Zf-Stufe	5.1.4 Adjusting the Basis Voltage (AM-IF-Stage)
32	5.1.5 Eichung des Anzeigeinstrumentes	5.1.5 Standardization of the Indicator
32	5.1.6 Einstellung der AM-Abstimmanzeige	5.1.6 Adjusting of the AM-Visual Turning Indicator
32	5.1.7 Betriebsspannungen	5.1.7 Operating Voltages
32	5.2 Abgleichanleitung	5.2 Alignment Instructions
32	5.2.1 AM-Zf-Abgleich	5.2.1 AM-IF-Alignment
35	5.2.2 FM-Zf-Abgleich	5.2.2 FM-IF-Alignment
37	5.2.3 UKW-Baustein	5.2.3 FM-Sub Assembly
38	5.2.4 AM-Bereichswähler	5.2.4 AM-Band Selector Switch
41	6. Ersatzteilliste	6. Spare Parts
41	6.1 Abbildungen zur Ersatzteilliste	6.1 Illustrations of Spare Parts List
43	6.2 Ersatzteilliste	6.2 Spare Parts List

Seite/Page	Bildverzeichnis	Contents of illustration
2	1. Titelbild, T 1000 mit geöffnetem Deckel	1. Title photo, T 1000, lid open
2	2. Skalen des Gerätes	2. Dials of the set
3	3. Batteriekasten, geöffnet	3. Battery compartment, open
4	4. Blockschaltbild	4. Schematic diagram
10	5. Frequenzgänge der gehörrichtigen Lautstärkeregelung	5. Frequency lines of the physiological volume control
10	6. Frequenzgänge des Höhenreglers und Baßschalters	6. Frequency lines of the treble and bass control
10	7. Absenkbereich des Tonfilters	7. Attenuation range of audio filter
10	8. Klirrfaktor in Abhängigkeit von der Ausgangsleistung	8. Distortion factor depending on the output efficiency
12	9. UKW-Baustein, geschlossen	9. FM sub assembly, covered
13	10. Schaltbild des UKW-Bausteins	10. Diagram of FM assembly
13	11. Gedruckte Schaltung des UKW-Bausteins – Schaltungsseite	11. Printed circuit of FM assembly, bottom view
13	12. Gedruckte Schaltung des UKW-Bausteins – Bestückungsseite	12. Printed circuit of FM assembly, top view
14	13. Zf-Verstärker	13. IF amplifier
15	14. Schaltbild des FM-Zf-Verstärkers	14. Diagram of FM-IF amplifier
15	15. Gedruckte Schaltung des FM-Zf-Verstärkers – Bestückungsseite	15. Printed circuit of FM-IF amplifier, top view
15	16. Gedruckte Schaltung des FM-Zf-Verstärkers – Schaltungsseite	16. Printed circuit of FM-IF amplifier, bottom view
16	17. Trommelkanalwähler	17. Drum-type band selector
17	18. Schaltbild des AM-Hf-Teiles	18. Diagram of AM-RF section
17	19. Gedruckte Schaltung der Kontaktplatten Bestückungsseite	19. Printed circuit of contact plate, top view
17	20. Gedruckte Schaltung der Kontaktplatten Schaltungsseite	20. Printed circuit of contact plate, bottom view
18	21. Zf-Verstärker	21. IF amplifier
19	22. Schaltbild des AM-Zf-Verstärkers	22. Diagram of AM-IF amplifier
19	23. Gedruckte Schaltung des AM-Zf-Verstärkers – Bestückungsseite	23. Printed circuit of AM-IF amplifier, top view
19	24. Gedruckte Schaltung des AM-Zf-Verstärkers – Schaltungsseite	24. Printed circuit of AM-IF amplifier, bottom view
20	25. Nf-Baustein	25. AF sub assembly
21	26. Schaltbild des Nf-Bausteins	26. Diagram of AF sub assembly
21	27. Gedruckte Schaltung des Nf-Bausteins Schaltungsseite	27. Printed circuit of AF sub assembly, bottom view
21	28. Gedruckte Schaltung des Nf-Bausteins Bestückungsseite	28. Printed circuit of AF sub assembly, top view
24	29. Transistorschaltungen und Symbole	29. Transistor circuits and symbols
26	30. Schaltbild eines Hf-Tastkopfes mit Spannungsverdopplung	30. Circuit of a RF test-head with voltage doubling
28	31. AM-Durchlaßkurve	31. AM by-pass curve
28	32. FM-Durchlaßkurve	32. FM by-pass curve
29	33. Darstellung der additiven Mischung	33. Scheme of additive mixing
30	34. Schaltungsvorschlag für einen Quarzgenerator	34. Proposed diagram for a quartz generator
31	35. Abb. zur Kollektorruhestromeinstellung	35. Illustration to collector load current adjustment
31	36. Abb. zur Einstellung der Oszillator-betriebsspannungen	36. Illustration to oscillator operating voltage adjustment
31	37. Abb. des Trommelkanalwählers mit Einstellregler R 218	37. Illustration of drum-type selector with adjustment potentiometer R 218
31	38. Abb. des Zf-Verstärkers mit Einstell-regler R 306	38. Illustration of IF amplifier with adjustment potentiometer R 306
31	39. Abb. des Zf-Verstärkers mit Einstell-regler 413	39. Illustration of IF amplifier with adjustment potentiometer R 413
32	40. Abb. der Rückseite der Bedienungs-platte mit Einstellregler R 007	40. Illustration of backside of operation plate with adjustment potentiometer R 007
32	41. Abb. des Trommelkanalwählers mit Einstellregler R 209 und R 210	41. Illustration of drum-type selector with adjustment potentiometer R 209 and R 210
33	42. Abgleichreihenfolge AM-Zf	
33	43. Abb. des Zf-Verstärkers auf Schaltungs-seite gesehen und mit Anschlüssen des Schalters broad – sharp	
33	44. AM-Durchlaßkurve in Stellung broad und sharp des Bandbreitenschalters	
33	45. AM-Durchlaßkurve bei eingeschaltetem bfo	

Seite/Page	Bildverzeichnis	Contents of illustration
34	. . . . .	46. Sequence of alignment AM-IF
34	. . . . .	47. Illustration of IF amplifier, bottom view, with connections of «broad – sharp» switch
34	. . . . .	48. AM by-pass curve in position «broad» and «sharp» of the bandwidth switch
34	. . . . .	49. AM by-pass curve, bfo switched on
35	50. Abgleichreihenfolge FM-Zf	
35	51. Abb. des Zf-Verstärkers auf Bestückungs- und Schaltungsseite gesehen, Anschluß des Meßgerätes zur Messung der Richtspannung	
35	52. Diskriminatorkurve – FM-Zf	
36	. . . . .	53. Sequence of alignment FM-IF
36	. . . . .	54. Illustration of IF amplifier, top and bottom view, connection of test equipment for measuring avc
36	. . . . .	55. Discriminator curve FM-IF
37	56. Abgleichreihenfolge – UKW-Baustein	
37	. . . . .	57. Sequence of alignment FM sub assembly
38	58. Abgleichpunkte und Anschlüsse des Trommelkanalwählers	
39	. . . . .	59. Alignment points and connection of drum-type selector
39a	60. Abgleichreihenfolge LW 2	60. Sequence of alignment LW 2
39a	61. Abgleichreihenfolge LW 1	61. Sequence of alignment LW 1
39a	62. Abgleichreihenfolge BC 2	62. Sequence of alignment BC 2
39a	63. Abgleichreihenfolge BC 1	63. Sequence of alignment BC 1
39a	64. Abgleichreihenfolge SW 8	64. Sequence of alignment SW 8
39a	65. Abgleichreihenfolge SW 7	65. Sequence of alignment SW 7
39a	66. Abgleichreihenfolge SW 6	66. Sequence of alignment SW 6
39a	67. Abgleichreihenfolge SW 5	67. Sequence of alignment SW 5
39a	68. Abgleichreihenfolge SW 4	68. Sequence of alignment SW 4
39a	69. Abgleichreihenfolge SW 3	69. Sequence of alignment SW 3
39a	70. Abgleichreihenfolge SW 2	70. Sequence of alignment SW 2
39a	71. Abgleichreihenfolge SW 1	71. Sequence of alignment SW 1
40	72. Seilführungsschema	72. Scheme of drive cord
41	73. Vorderansicht des Gerätes	73. Front view of set
41	74. Rückseite des Gerätes mit abgenommener Rückwand	74. Rear view of set, back cover removed
41	75. UKW-Baustein ohne Abschirmdeckel	75. FM sub assembly without screening
41	76. Trommelkanalwähler von oben gesehen	76. Drum-type selector, top view
42	77. Trommelkanalwähler von vorn gesehen	77. Drum-type selector, front view
42	78. Zf-Platte auf Bestückung gesehen	78. IF plate, top view
42	79. Tastatur auf Schaltungsseite gesehen	79. Pushbutton assembly, bottom view
42	80. Tastatur auf Bestückungsseite gesehen	80. Pushbotton assembly, top view
42	81. Nf-Baustein auf Bestückungsseite gesehen	81. AF sub assembly, top view
42	82. Bedienungsplatte von vorn gesehen	82. Operation plate, front view
42	83. Bedienungsplatte auf Beschaltungsseite gesehen	83. Operation plate, bottom view



1. Technisches Konzept

Der volltransistorisierte Universalempfänger «T 1000» besteht aus zwei schaltungsmäßig vollständig getrennten Empfangsteilen für FM (UKW) und für AM (K, M, L), die an ein gemeinsames Nf-Teil angeschlossen sind. Er dient mit seinem FM-Bereich und den 12 AM-Bereichen zum Empfang von Rundfunk-, Amateur- und Telegraphiesendern (moduliert und unmoduliert), zum Abhören des Seewetterdienstes, bedingt auch zur Navigation (evtl. Peilung mit Vorsatzgerät).

Bis auf ein schmales Band von 440–470 kHz, in dem die Zf des Gerätes liegt, überlappen sich die Bereiche von 130 kHz – 30 MHz.

130 – 440 kHz	(2 LW-Bereiche)
0,470 – 30 MHz	(2 MW-Bereiche, 8 KW-Bereiche)
87 – 108 MHz	(UKW)

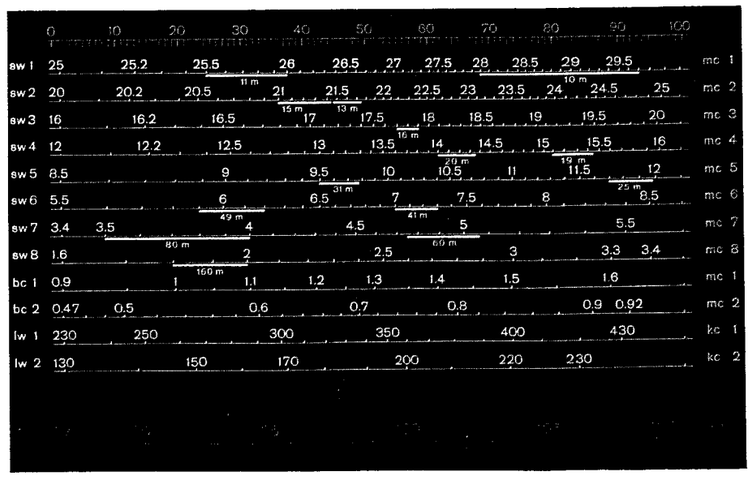
1. Technical Details

The fully transistorized universal-receiver «T 1000» has two completely separated receiver sections for FM and AM which are connected to a common AF-sub assembly. With its FM-band and the 12 AM-bands it serves for radio-, amateur- and telegraph reception (modulated and unmodulated) for receiving the sea-weather service and partly also for the navigation (direction finding with adapter possible).

With the exception of one small band of 440–470 kc which contains the IF of the AM-section, the bands of 130 kc–30 mc are overlapping.

130–440 kc (2 LW-bands)
0,470–30 mc (2 BC-, 8 SW-bands)
87–108 mc (FM)

2



Bei Batteriebetrieb arbeitet das Gerät mit 9 Monozellen, von denen eine ausschließlich die Skalenbeleuchtung speist. Über ein einsteckbares Anschlußteil ist das Gerät an Außenspannungen von 6, 12 und 24 V Gleichspannung und an 105 – 240 V Wechselspannung (50 – 60 Hz) anschlußfähig.

Der T 1000 ist mit 20 Transistoren, 8 Germaniumdioden, 1 Siliziumdiode und 2 Selenstabilisatoren bestückt. Hinzu kommen bei Nachrüstung mit dem Anschlußteil weitere 2 Transistoren, 1 Siliziumdiode und 1 Zenerdiode.

1.1 Aufbau

Durch die Verwendung von Transistoren sind alle Teile in einem Gehäuse mit den Innenmaßen von 34 x 11 x 22 cm untergebracht. Der vordere Metalldeckel aus strichmatt eloxiertem Aluminium kann nach dem Öffnen durch Schieben nach links ausgeklinkt und abgenommen werden.

Der Gehäuserahmen besteht aus Holz, dessen Ober- und Unterseite mit graphitfarbenem Kunstleder kaschiert ist. Die Seitenteile und die perforierte Lautsprecherabdeckung – alle Teile aus strichmatt eloxiertem Aluminium – sind mit einem Spezialkleber aufgeleimt.

At battery operation the set works with 9 mono-cells, one of them supplies the dial illumination only. The set can be connected to an external voltage of 6,12 and 24 V D.C. and to 105–240 V A.C. (50–60 c/s) with the help of a power pack.

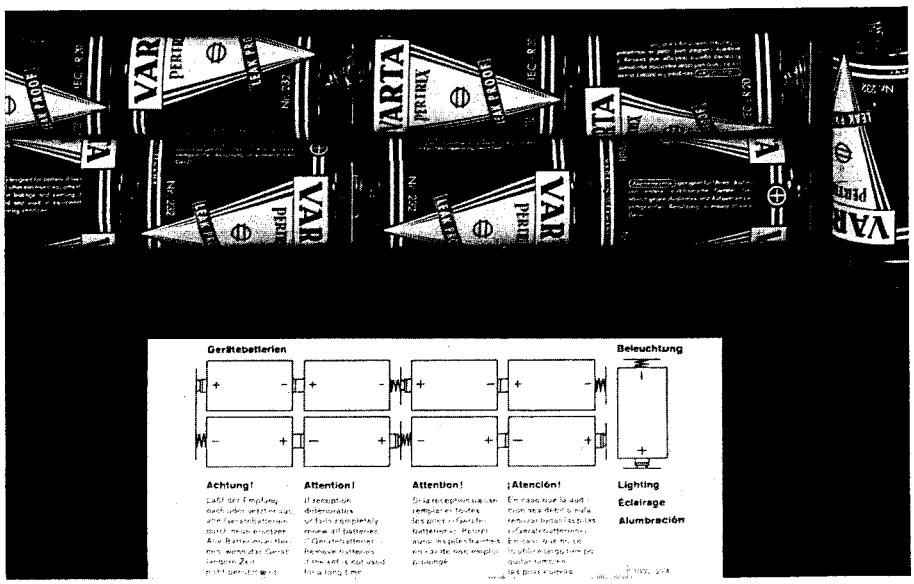
The T 1000 is equipped with 20 transistors, 8 Germanium-diodes, 1 Silicon-diode and 2 Selenium-stabilizers. By using the power pack two more transistors, 1 Silicon-diode are added as well as 1 Zener-diode.

1.1 Construction

By the use of transistors all elements are installed in a cabinet with the inside dimensions of 34 x 11 x 22 cm. After the metal front cover of satin aluminium has been opened, it can be detached and removed by sliding it to the left.

The frame of the cabinet is of wood and its top and bottom sides are backed by graphite coloured artificial leather. The remaining sides and the perforated cover of the loudspeaker are all of satin aluminium and they are glued onto the frame with a special sticker.

3



Die Rückwand aus schlagfestem Kunststoff kann nach einer Viertelumdrehung der oberen Schlitzschrauben abgenommen werden. Sie enthält im unteren Teil den Batteriekasten, der die 9 Monozellen aufnimmt und mit dem Deckel, der wiederum an der Rückwand angeschraubt wird, verschlossen ist.

Alle Regler, Schalter und Buchsen sind übersichtlich jeweils in einer Reihe zu Gruppen zusammengefaßt. Die Tastatur zur Betriebsumschaltung sitzt unterhalb der Knöpfe, die für die getrennte AM/FM-Abstimmung den Skalen zugeordnet sind.

Das rechte Seitenteil besitzt für den umklappbaren Knebelknopf eine Einbuchtung. Dieser Knebelknopf dient zur Umschaltung der 12 AM-Bereiche. Dabei wird auf der linken Seite der Skala der betreffende Bereich angezeigt.

The back cover, of resistant plastic, can be removed after a quarter turn of the upper slotted screws. On its bottom there is the battery compartment containing the 9 mono-cells. This compartment is closed by a separate lid screwed onto the back cover.

All controls, switches and sockets are neatly grouped in files. The pushbutton assembly for selecting the different ranges is situated below the buttons which are assigned to the separate AM/FM-tuning of the dials.

The side-part on the right hand side has a niche for a colapsible toggle button. This toggle button serves for selecting the 12 AM-bands. The respective band is then indicated on the left hand side of the dial.

The chassis of sheet-metal, which carries all sub assemblies with the exception of the loudspeaker, is screwed onto the cabinet at the four edges.

Das Chassis aus Tiefziehblech, das alle Bauteile außer dem Lautsprecher trägt, ist an den 4 Ecken mit dem Gehäuse verschraubt.

Die einzelnen Baugruppen sind als Platten mit gedruckter Schaltung ausgeführt. Das Gerät setzt sich aus folgenden elektrischen Bausteinen zusammen:

AM-Tuner
(alle Bereiche mit Vorstufe, 2 abgestimmte Vorkreise, Mischstufe, getrennter Oszillator)

UKW-Baustein
(2 Hf-Vorstufen, Mischstufe)

Zf-Baustein
(AM- und FM-Zf-Teil)

Nf-Baustein
(Spannungsstabilisierung, Nf-Verstärker)

Regler- und Anschlußplatte

Tastatur

Das Netzteil
wird rechts neben dem AM-Tuner ohne irgendwelche Lötarbeiten auf eine vorhandene Buchse aufgesteckt und mit zwei Schrauben am Chassis befestigt.

1.2 Empfangsteil

Die Empfangsleistung wurde auf dem UKW-Bereich, vor allem aber auf dem AM-Bereich, mit vernünftigem Aufwand in jeder Hinsicht auf ein Optimum gebracht.

Die durchschnittliche AM-Empfindlichkeit für 10 dB Störabstand ist auf sw 1 = 15 µV und auf allen anderen Bereichen $\leqq$ 10 µV.

Das AM-Eingangsteil mit dem 12-Bereich-Trommelwähler besitzt 3 variable Kreise, von denen 2 der Hf-seitigen Vorselektion und 1 der Oszillatorabstimmung dient.

Die Unterteilung der Kurzwellen in 8 Bereiche bietet außer einem leichten Auffinden der Stationen noch weitere große Vorteile, wie ein günstigeres LC-Verhältnis der Vor- und Zwischenkreise, dadurch bedingt eine relativ gute Spiegelselektion und, bei optimal angepaßtem Vorkreis, eine hohe Empfindlichkeit bei gutem Signal-Rauschverhältnis.

Der Hf-Vorstufentransistor ist, ebenso wie der 1. Zf-Transistor automatisch als auch von Hand regelbar (mgc. - manual gain control).

Bei automatischer Regelung wird die Regelspannung dem AM-Demodulator (D 402), bei Handregelung einem veränderlichem Spannungsteiler (Potentiometer - R 003) entnommen.

The different assemblies are constructed as printed circuits. The set is composed of the following electrical sub assemblies:
AM-tuner
(all bands with signal stage, 2 tuned input stages, mixer stage, separated oscillator stage)

FM-sub assembly
(2 RF signal stages, mixer stage)

IF-sub assembly
(AM- und FM-IF-sub assembly)

AF-sub assembly
(voltage stabilization AF-amplifier)

Controls and connection board

Pushbutton assembly

On the right hand side of the AM-tuner the power pack is plugged into an already existing socket without any soldering and is then fastened with two screws onto the chassis.

1.2 AM-FM Receiver Section

The receiving efficiency on FM and especially on all AM-ranges was in every respect brought to an optimum at a reasonable constructive display.

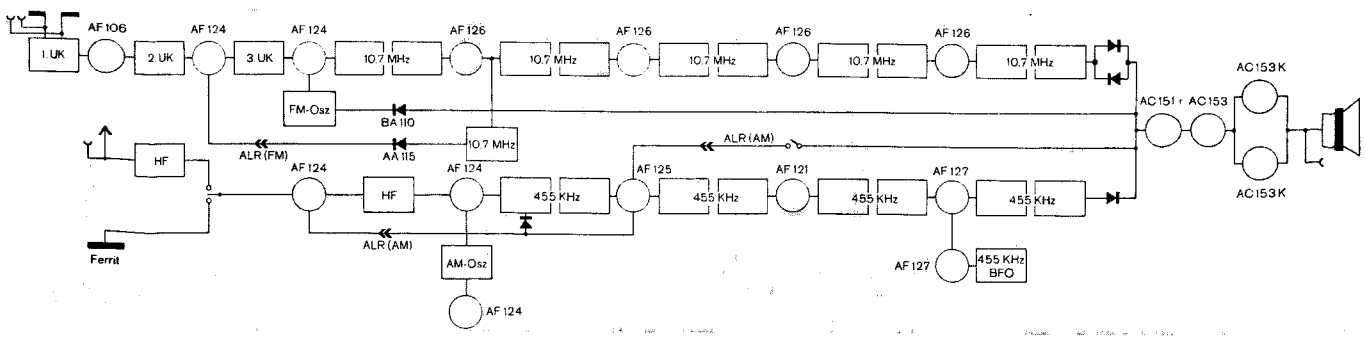
The average AM-sensitivity for 10 dB noise/signal ratio is on the SW 1 band 15 µV and on all other bands = 10 µV.

The AM receiver section with the 12 band drum-type band selector switch consists of 3 variable RF circuits 2 of which are for the pre-selection of the RF and 1 for the oscillator tuning.

The subdivision of the short waves into 8 ranges facilitates the finding of the stations. Besides that, it has the great advantages as there is a better LC relation of the signal and intermediate circuit, whereby a relatively good image rejection is achieved and also a high sensitivity as well as a good noise/signal/ratio at an optimally adjusted signal circuit.

The 1. RF signal-stage-transistor is controlled either automatically or by hand (mgc.-manual gain control) by the control voltage supplied by the first IF-transistor.

When automatically controlled, the control voltage is taken off the AM-demodulator (D 402) whereas at manual gain control this voltage is taken off a variable voltage divider (Adjustment potentiometer R 003).



4

Der AM-Oszillator ist von der Mischstufe getrennt, um Frequenzverwerfungen gering zu halten und Hf-seitige Übersteuerungseffekte zu vermeiden. Zur leichteren Abstimmung auf den KW-Bereichen ist das Gerät mit einer elektronischen KW-Lupe ausgerüstet, durch die die Emitterspannung des Oszillatortransistors veränderlich ist.

FM-Zf- und AM-Zf-Verstärker sind getrennt aufgebaut; dadurch können höhere Verstärkungen erreicht werden.

Der AM-Zf-Verstärker ist dreistufig und besitzt in der 2. Stufe eine mit einem Schalter veränderliche Zf-Bandbreitenumschaltung (BV 1849, BV 1850), die außerdem mit einem Tonfilter, das den Frequenzbereich des Nf-Verstärkers auf 500 – 1000 Hz in Stellung «sharp» (schmal) begrenzt, gekoppelt ist.

An die 3. Stufe angekoppelt ist ein Telegraphieüberlagerer (bfo-beat frequency oscillator), mit dessen Hilfe unmodulierte Telegraphiesender hörbar gemacht werden können.

Der UKW-Baustein hat vier variable Kreise und eine abschaltbare Nachstimmautomatik, die auch das Einstellen schwacher Sender erleichtert.

Das Gerät besitzt auf UKW eine Grenzempfindlichkeit von 0,4 µV/6 dB und eine Eingangsempfindlichkeit von 1,3 µV für 26 dB Rauschabstand.

Der vierstufige FM-Zf-Verstärker liefert bei einer Bandbreite von mindestens ± 70 kHz eine hohe Verstärkung. In der 1. Zf-Stufe wird die verzögert einsetzende Regelspannung für die Hf-Vorstufe über einen getrennten vorgespannten Regelspannungsgleichrichter erzeugt.

1.3 Spannungsstabilisierung und Nf-Teil

Um die Betriebsspannungen konstant zu halten, ist das Gerät mit einer elektronischen Spannungsstabilisierung ausgestattet. Dadurch können die Batterien weitgehend ausgenutzt werden, ohne daß sich die Empfangsleistung des Gerätes mit dem Verbrauch der Batterien verschlechtert. Außerdem werden kurzzeitige Betriebsspannungsschwankungen unwirksam. Erst dann, wenn die Batterien bis zur Grenze ihrer Leistungsfähigkeit und Kapazität verbraucht sind, vermindert sich die Leistung des Gerätes erheblich.

Durch Herunterdrücken des Schalters mit der Bezeichnung «dial» kann die Betriebsspannung während des Betriebs des Gerätes kontrolliert werden. Die Batterien sollten ausgewechselt werden, wenn der Zeiger das rote Feld nicht mehr erreicht, andernfalls können durch evtl. aus den Batterien austretende Elektrolytflüssigkeit das Batteriefach oder auch andere Teile des Gerätes beschädigt werden.

Der Nf-Verstärker ist dreistufig und mit einer rauscharmen Eingangsstufe ausgestattet. Er besitzt eine gehörrichtige Lautstärkeregelung und einen stufenlos verstellbaren Tonblendenregler, der, mit einem Zug-Druck-Schalter versehen, zur Tiefenabsenkung, der besseren Sprachverständlichkeit dient.

In der Gegenkopplung befindet sich das Tonfilter, das in Stellung «sharp» (schmal)

The AM-oscillator has been separated from the mixer stage in order to bring to a minimum frequency distortions and to avoid overexcitation effects of the RF-section. To facilitate tuning on all SW-bands the set has an electrical bandspread control by which the emitter voltage of the oscillator-transistor is altered.

The FM-IF and AM-IF-amplifiers have been constructed separately; thereby higher amplifications can be obtained.

The AM-IF-amplifier has 3 stages and has in its second stage (BV 1849 BV 1850) a variable IF-bandwidth switching to be operated by a switch (∓ 1.1 kc/∓ 3.5 kc). This bandwidth switching is also coupled with an audio filter which limits the frequency range of the AF-amplifier to 500–1000 cps when in position «sharp».

A beat frequency oscillator (bfo) is coupled to the third stage. With this bfo unmodulated telegraphy transmissions can be made audible.

The FM-sub assembly has 4 variable circuits and an automatical sharp tuning which can be switched off. This sharp tuning facilitates the tuning-in of even faint transmitters.

On FM the set has a limit sensitivity of 0.4 µV/6 dB and an input sensitivity of 1.3 µV for 26 dB noise/signal ratio.

The four stage FM-IF-amplifier is giving high amplification at a bandwidth of at least ± 70 kc. The retarded avc for the RF-signal circuit is produced in the first IF-stage across a separately controlled avc rectifier.

1.3 Voltage Stabilization and AF-Sub Assembly

In order to keep the operating voltage at a constant level, the set is equipped with an electronic voltage stabilizer. Thereby the batteries can largely be fully utilized without impairing the receiving efficiency of the set caused by the consumption of the batteries. Moreover short-term fluctuations of the operating voltage become ineffective. Only when the batteries have been consumed up to the limit of their efficiency and capacity, the total efficiency of the set is considerably reduced.

By depressing the switch marked «dial» the operating voltage can be controlled during the functioning of the set. The batteries should be replaced when the indicator does not reach the red marked section anymore. If they are not replaced the electrolytic liquid which is possibly flowing out of the batteries could damage the battery compartment or even other sub assemblies of the set.

The AF-amplifier has 3 stages and is equipped with an input stage of low noise level. It has a physiological volume control and a continuous tone control with a push-pull-switch for speech-music.

In the feed-back-branch there is an audio filter which–as already mentioned–can be switched on when the bandspread-switch is in position «sharp».

des Bandbreitenschalters – wie bereits erwähnt – eingeschaltet wird.

Die Beschaltung der Phono- und Tonbandbuchse entspricht der allgemein gültigen Norm, jedoch wird bei Aufnahmen auf ein Stereotonbandgerät die zweite Spur nicht bespielt. Dagegen werden Stereotonbandaufnahmen aber monaural wiedergegeben.

An die Lautsprecherbuchse können alle handelsüblichen Lautsprecher und Lautsprechereinheiten mit einer Impedanz von 5 Ohm angeschlossen werden. Bei Einstecken des Steckers und ebenso bei Anschluß eines Kopfhörers (10 . . . 300 Ω), wird der eingebaute Lautsprecher automatisch abgeschaltet.

2. Technische Daten

Allgemeine Charakterisierung
Universalempfänger mit 2 schaltungsmäßig getrennten Empfangsteilen für FM (UKW) und AM (KW 1 – KW 8, MW, LW) angeschlossen an gemeinsamen Nf-Teil.
Betrieb aus 8 + 1 Monozellen à 1,5 V, mit Anschlußteil betriebsfähig an 6/12/24 V = und 105 – 240 V ~ (50 – 60 Hz), elektronische Betriebsspannungsstabilisierung.

Gehäuse
Holz, Ober- und Unterseite mit Kunstleder kaschiert,
Seitenteile, Lautsprecherabdeckung, Deckel und Frontplatte aus strichmatt eloxiertem Aluminium, Rückwand aus schlagfestem Kunststoff (Farbe graphit).

Maße

Breite	36	cm
Tiefe	33,5	cm
Höhe	24	cm

Gewicht (mit Batterien)
8,1 kg

Betriebsspannung
12 V Gleichspannung (+ 1,5 V = für Skalenbeleuchtung)

Batterien
Reihenschaltung von 8 + 1 Monozellen 1,5 V (z. B. Pertrix Nr. 232, 33 ⌀ x 58/ 61 mm)

Stromaufnahme
bei Gleichstrombetrieb: 3 Watt
bei Wechselstrombetrieb: 6 Watt

Bestückung
20 Transistoren, 8 Germaniumdioden,
1 Siliziumdiode, 2 Selenstabilisatoren,
mit Anschlußteil 22/8/3/2 + 1 Zenerdiode

UKW-Baustein
AF 106, 2 x AF 124, 1 x BA 110

AM-Eingangsteil
3 x AF 124, 1 x AC 151, 1 x AA 116

FM-Zf-Verstärker
4 x AF 126, 2 x AA 116, 2 x AA 119

AM-Zf-Verstärker
4 x AF 127, 2 x AA 116

Tastatur
1 x AA 116

Nf-Verstärker
1 x AC 151r, 1 x AC 153, 2 x AC 153 K

The wiring of the phono and the tape-recorder socket corresponds to the common norm. The second track is, however, not plaid on recordings to a stereo-tape-recorder. On the other hand stereo-recordings are monaurally reproduced.

All commercial loudspeakers and loudspeaker units with an impedance of 5 ohms can be connected to the loudspeaker socket. The loudspeaker of the set is automatically switched off if the external speaker or the headphone (10 . . . 300 ohms) are connected to the speaker socket.

2. Technical Data

General Characterization
Universal receiver with two completely independent circuits for reception of FM and AM (SW 1–SW 8, BC, LW). Both sections are connected to the same AF stage.
Battery operation: 8 + 1 mono-cells each 1.5 V. Power pack operation: 6/12/24 V D.C. and 105–240 V A.C. (50–60 cps), electronic operating voltage stabilization.

Cabinet
Wood, bottom and top sides backed by artificial leather, side-parts, cover of the loudspeaker, lid and front-side of satin aluminium, backcover of resistant plastic (colour: graphite).

Dimensions
Length 36 cm
Depth 33.5 cm
Height 24 cm

Weight (with batteries)
8.1 kg

Operating Voltage
12 V D.C. (+ 1.5 V for dial illumination)

Batteries
Series connections of 8 + 1 mono-cells each 1.5 V. (e.g. Pertrix Nr. 232-33 ⌀ x 58/61 mm)

Current Consumption
D.C. operation: 3 watts
A.C. operation: 6 watts

Equipment
20 transistors, 8 Germanium-diodes,
1 Silicon-diode, 2 Selenium Stabilizers, with power-pack 22/8/3/2 + 1 Zenerdiode

FM-Sub Assembly
AF 106, 2 x AF 124, 1 x BA 110

AM-Signal Circuit
3 x AF 124, 1 x AC 151, 1 x AA 116

FM-IF-Amplifier
4 x AF 126, 2 x AA 116, 2 x AA 119

AM-IF-Amplifier
4 x AF 127, 2 x AA 116

Push-Button Sub-Assembly
1 x AA 116

AF-Amplifier
1 x AC 151r, 1 x AC 153, 2 x AC 153 K

Voltage Stabilization
1 x AC 151, 2 x 2, 8 ST 10

Spannungsstabilisierung
1 x AC 151, 2 x 2,8 ST 10

Anschlußteil
1 x AC 153 K, 1 x AC 151, 1 x BZY 85/CR, 2 x O 310

Sicherung (Anschlußteil)
Netz 105 - 240 V = 50 mA
Gleichspannung - 6/12/24 V = 500 mA

Wellenbereiche

UKW	87	-	108	MHz
LW 2	130	-	240	kHz
LW 1	230	-	440	kHz
MW 2	470	-	940	kHz
MW 1	900	-	1650	kHz
KW 8	1,6	-	3,5	MHz
KW 7	3,4	-	5,6	MHz
KW 6	5,5	-	8,6	MHz
KW 5	8,5	-	12,1	MHz
KW 4	12	-	16,1	MHz
KW 3	16	-	20,1	MHz
KW 2	20	-	25,1	MHz
KW 1	25	-	30	MHz

Antennen
Eingebaute, schwenkbare Teleskopstäbe für FM-Empfang. Wahlmöglichkeit zwischen eingebauter Ferritantenne (130 kHz ... 3,5 MHz), überlanger Teleskopantenne (1,6 - 30 MHz) und Anschluß für Hochantenne für alle Bereiche. Die Hochantenne für AM ist mit Antennendrehko abstimmbar.

Zahl der Kreise
AM: 10 + 1 davon 3 veränderlich durch Drehkondensator
7 Zf-Kreise
1 Kreis für bfo

FM: 14, davon 4 veränderlich durch Drehkondensator
10 Zf-Kreise
1 Zf-Saugkreis

Zwischenfrequenz
AM - 455 kHz
FM - 10,7 MHz

AM-Empfindlichkeit

LW 2	-	7 µV
LW 1	-	7 µV
MW 2	-	7 µV
MW 1	-	7 µV
KW 8	-	6 µV
KW 7	-	6 µV
KW 6	-	6 µV
KW 5	-	6 µV
KW 4	-	6 µV
KW 3	-	6 µV
KW 2	-	10 µV
KW 1	-	15 µV

Die Empfindlichkeitsangaben beziehen sich auf 10 dB Signal-Rauschabstand, gemessen bei AM über Hochantennenbuchse, Antennendrehko voll eingedreht, 200 pF/400 Ω in Reihe.

FM-Empfindlichkeit
1,3 µV für 26 dB Rauschabstand ab Antennenbuchse

Grenzempfindlichkeit
0,4 µV/6 dB

Selektion
FM: ≧ 80 dB bei 88 MHz
AM: ≧ 50 dB bei 9 kHz Verstimmung, auf allen Bereichen, gemessen in Stellung «sharp» des Zf-Bandbreitenumschalters.

Power Pack
1 x AC 153 K, 1 x AC 151, 1 x BZY 85/CR, 2 x O 310

Fuse (power pack)
mains 105-240 V = 50 mA
DC 6/12/24 V = 500 mA

Wave-Bands

FM	87	-	108	mc
LW 2	130	-	240	kc
LW 1	230	-	440	kc
BC 2	470	-	940	kc
BC 1	900	-	1650	kc
SW 8	1,6	-	3,5	mc
SW 7	3,4	-	5,6	mc
SW 6	5,5	-	8,6	mc
SW 5	8,5	-	12,1	mc
SW 4	12	-	16,1	mc
SW 3	16	-	20,1	mc
SW 2	20	-	25,1	mc
SW 1	25	-	30	mc

Antennas
Built-in rotable telescopic antenna rods for FM. Two antennas for AM: Ferrite rod antenna (130 kc-3.5 mc) and telescopic antenna (1.6-30 mc). External antenna for all ranges may be connected. A special tuning capacitor is provided for the external antenna.

Number of Circuits
AM 10 +1, including 3 tuned by var. condenser
7 IF circuits
1 circuit for bfo

FM 14, including 4 tuned by var. condenser
10 IF circuits
1 IF suction circuit

Intermediate Frequency
AM-455 kc
FM-10,7 mc

AM-Sensitivity

LW 2	-	7 µV
LW 1	-	7 µV
BC 2	-	7 µV
BC 1	-	7 µV
SW 8	-	6 µV
SW 7	-	6 µV
SW 6	-	6 µV
SW 5	-	6 µV
SW 4	-	6 µV
SW 3	-	6 µV
SW 2	-	10 µV
SW 1	-	15 µV

All sensitivity values refer to 10 dB signal/noise ratio, measured at AM on external antenna socket, at fully turned in variable condenser and 200 pF/400 ohms in series.

FM-Sensitivity
1.3 µV for 26 dB signal/noise ratio from the antenna socket.

Limiting Sensitivity
0.4 µV for 6 dB

Selectivity
FM: ≧ 80 dB at 88 mc
AM: ≧ 50 dB at 9 kc detuning on all ranges, at position «sharp» of IF bandwidth switch.

Spiegelselektion:
FM: 42 dB
AM:
LW 2 – 80 dB
LW 1 – 80 dB
MW 2 – 76 dB
MW 1 – 66 dB
KW 8 – 60 dB
KW 7 – 56 dB
KW 6 – 44 dB
KW 5 – 44 dB
KW 4 – 40 dB
KW 3 – 35 dB
KW 2 – 25 dB
KW 1 – 20 dB

FM-Demodulation
Ratiodetektor

FM-Begrenzung
ab 1,3 µV

Automatische Feinabstimmung
Fangbereich:
bei 2 µV Eingangsspannung
± 170 kHz
bei 20 µV Eingangsspannung
± 250 kHz
Haltebereich:
bei 2 µV Eingangsspannung
± 250 kHz
bei 20 µV Eingangsspannung
± 500 kHz

Regelung AM
automatisch und von Hand, wirksam auf 1. Zf-Stufe und Vorstufe, zusätzlich Bedämpfung des 1. Zf-Kreises durch Diode.

Begrenzende FM-Stufen
2. Zf-Stufen, außerdem Regelung der Vorstufe mit getrennter Regelspannungserzeugung in der 1. Zf-Stufe.

Abstimmanzeige
Zeigerinstrument (Drehspulmeßwerk)

Bandbreite AM
umschaltbar,
Stellung ›sharp‹ ± 1,1 kHz
Stellung ›broad‹ ± 3,5 kHz

Bandbreite FM
± 70 kHz min.

Telegrafieüberlagerer (bfo)
abschaltbar, wirksam auf die 3. AM-Zf-Stufe

Lautstärkeregelung
gehörrichtig

Absenkbereich des Höhenreglers
– 13 dB bei 10 kHz

Absenkbereich des Baßschalters
– 13 dB bei 100 Hz

Nf-Verstärker
1-kanalig, Gegentaktendstufe

Ausgangsleistung
1,3 Watt max.

Klirrfaktor
gemessen bei 1 Watt Sinusleistung
60 Hz – 4 %
1 kHz – 1 %
15 kHz – 4 %

Image Rejection
FM: 42 dB
AM:
LW 2 – 80 dB
LW 1 – 80 dB
BC 2 – 76 dB
BC 1 – 66 dB
SW 8 – 60 dB
SW 7 – 56 dB
SW 6 – 44 dB
SW 5 – 44 dB
SW 4 – 40 dB
SW 3 – 35 dB
SW 2 – 25 dB
SW 1 – 20 dB

FM-Demodulation
With ratio detector

FM-Limiting
from 1.3 µV onward

AFC
Locking range at 2 µV input ± 170 kc
at 20 µV input ± 250 kc
Hold range at 2 µV input ± 250 kc
at 20 µV input ± 500 kc

AVC on AM
automatically or by hand, effective on the first IF circuit and the signal circuit, in addition damping the first IF circuit by means of a diode.

Limiting FM-Circuits
2 IF circuits, control of the signal circuit with separate avc-voltage in the first IF-circuit.

Tuning Indication
Indicator instrument (Moving-coil instrument)

Bandwidth AM
variable, position «sharp» ± 1.1 kc
position «broad» ± 3.5 kc

Bandwidth FM
± 70 kc minimum

Beat Frequency Oscillator (bfo)
defeatable, effective on the third AM/IF-circuit.

Volume control
Physiological

Range of the Treble Control
– 13 dB at 10 kc

Range of the Bass Control
– 13 dB at 100 cps

AF-Amplifier
One channel, push-pull output stage

Output
1.3 watts max.

Distortion Factor
Measured at 1 watt sine-power
60 cps – 4 %
1 kc – 1 %
15 kc – 4 %

Frequency Response
40–15,000 cps (± 3 dB)
Treble control in right position, bass tuning switched off, i.e. treble control depressed, (bandwidth switch on «broad»).

Frequency Response with Audio-Filter
500–1000 cps (bandwidth switch on «sharp»)

Frequenzgang
40–15 000 Hz (± 3 dB)
Höhenregler Rechtsanschlag,
Baßabsenkung ausgeschaltet d. h.
Höhenregler gedrückt, (Bandbreitenschalter auf ›broad‹).

Frequenzgang mit Tonfilter
500–1 000 Hz (Bandbreitenschalter auf ›sharp‹).

Nf-Eingang
Normbuchse 5-polig für Tonband- und Plattenspieleranschluß

Ausgangsspannung für Tonbandaufnahmen
9 mV an 50 kΩ

Eingangsempfindlichkeit für 1,3 Watt output
120 mV an 100 kΩ

Anschlüsse
Antennenbuchse für AM (mit Drehko zur Antennenabstimmung), Erdbuchse, UKW-Antennenbuchse 240 Ω, 5-polige Normbuchse für Phono- oder Tonbandanschluß, Normbuchse für Kopfhöreranschluß, Normbuchse für Lautsprecheranschluß.

Ausgangsimpedanz
5 Ω an Normbuchse

Lautsprecher
oval 9 x 15 cm, 11 000 Gauß

AF-Input
5 pole standardized socket for tape-recorder and recordplayer.

Output Voltage for recordings to a tape-recorder
9 mV across 50 kΩ

Input sensitivity for 1.3 watts output
120 mV across 100 kΩ

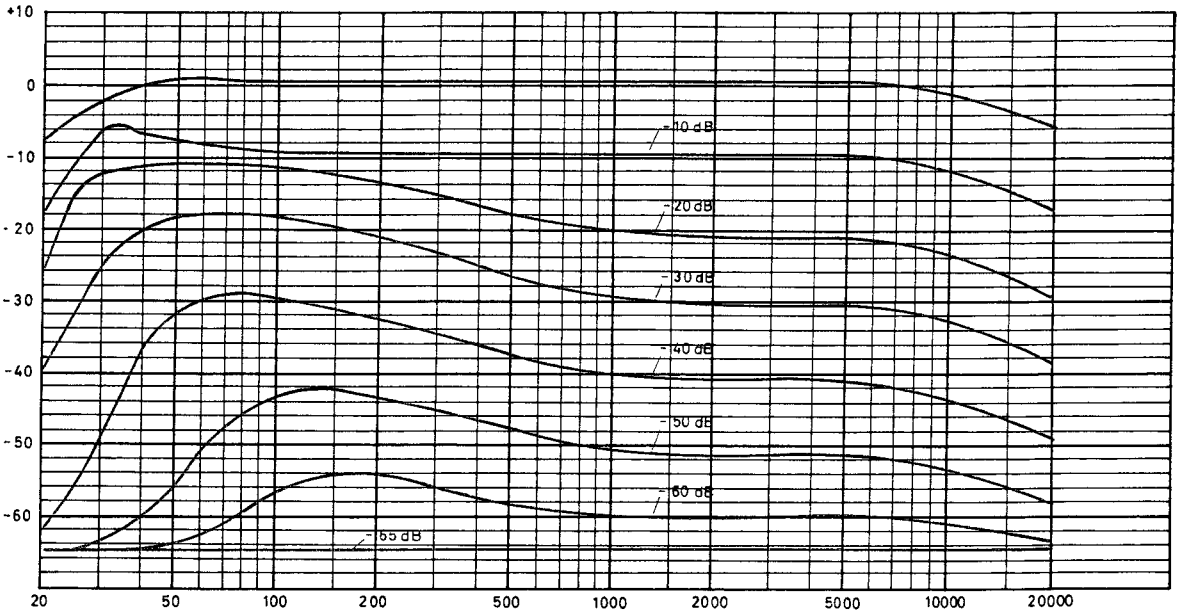
Sockets provided
Antenna socket for AM (with variable condenser for tuning the antennas), ground socket, 240 Ω FM antenna socket, 5 pole standardized German socket for pick-up and tape-recorder, standardized socket for headphone, standardized socket for loudspeaker.

Output Impedance
5 Ω on standardized socket

Loudspeaker
oval 9 x 15 cm, 11,000 Gauß flux

5
Frequenzgänge der gehörrichtigen Lautstärkeregelung, Höhenregler an Rechtsanschlag und gedrückt.

Frequency lines of the physiological volume control, treble control in right position and depressed.



6
Frequenzgänge des Höhenreglers und Baßschalters

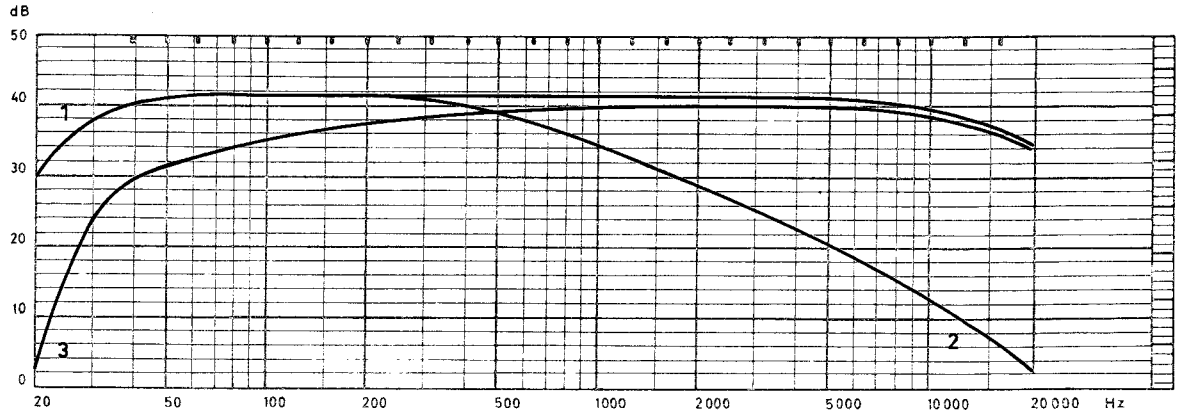
1. Höhenregler Rechtsanschlag Baßschalter gedrückt
2. Höhenregler Linksanschlag
3. Baßschalter gezogen

Gemessen in Abstand von 10 dB bei 1000 Hz.
Measured from 10 to 10 dB at 1000 c/s.

Kurve –65 dB = Lautstärkeregler zugedreht.
Kurve –0 dB = Lautstärkeregler voll aufgedreht.
Curve – 65 dB = Volume control at minimum.
Curve – 0 dB = Volume control at maximum.

Frequency lines of the treble control and the bass switch

1. Treble control in right position Bass switch depressed
2. Treble control in left position
3. Bass switch pulled out

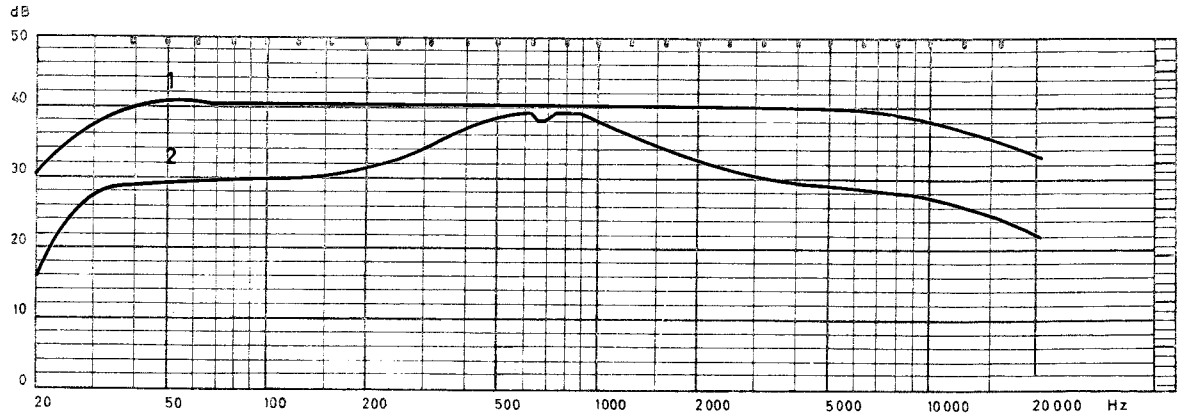


7
Absenkbereich des Tonfilters

1. breit «broad»
2. schmal «sharp»

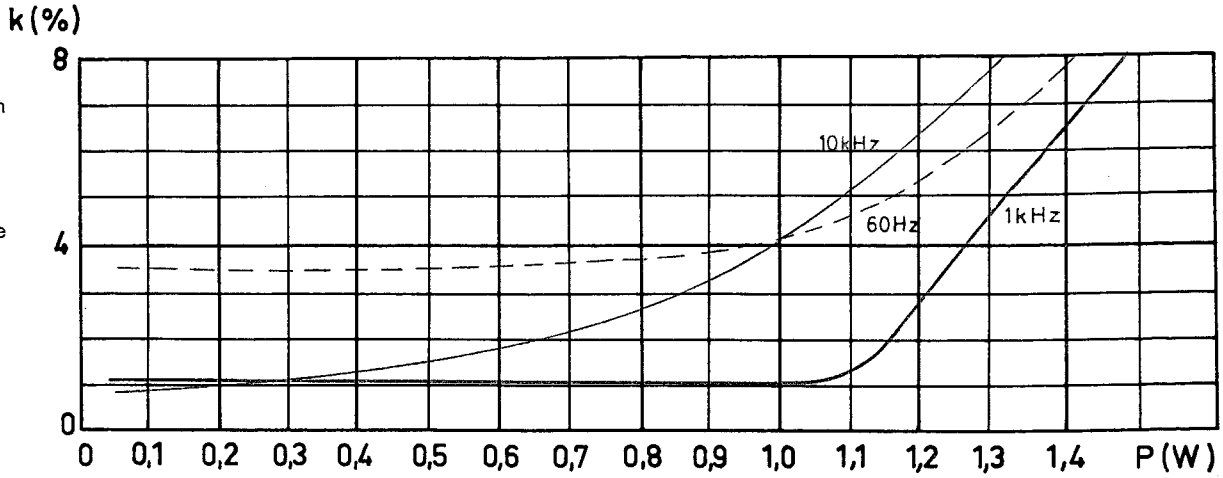
Attenuation range of the audio-filter

1. «broad»
2. «sharp»



8
Klirrfaktor in Abhängigkeit von der Ausgangsleistung

Distortion factor depending on the output power



3. Schaltungsbeschreibung

In der folgenden Beschreibung der Schaltung mit den bereits genannten Daten werden einige Besonderheiten hervorgehoben. Damit soll dem Servicetechniker die Reparatur des Gerätes erleichtert und zum schnelleren und leichteren Verständnis der Schaltung beigetragen werden.

3.1 Zeichenerklärung

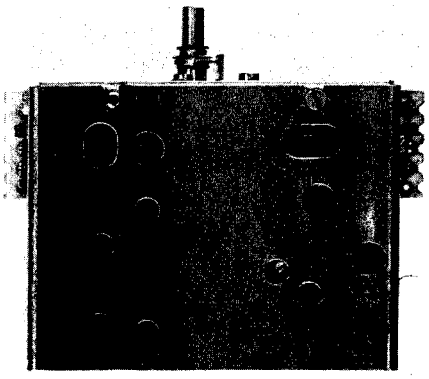
Die Verbindungsleitungen zwischen den einzelnen Bausteinen sind analog gekennzeichnet. Betriebsspannung führende Leitungen sind mit großen Buchstaben Ⓐ–Ⓓ Regel- und Steuerspannungen führende Leitungen mit kleinen Buchstaben ⓐ – ⓘ und Hf und Nf-führende Leitungen mit Ziffern ① – ⑰ beschriftet. Betriebsspannungen, die ihren Wert nach Passieren von Schaltern oder Bausteinen beibehalten, sind zusätzlich mit kleinen römischen Ziffern ⅰ der Reihenfolge entsprechend gekennzeichnet.

3. Circuit Description

The following description of the circuit with the data as given above, points to some significant specialities and is meant for facilitating the repair of the set and for contributing to a quicker and better understanding of the circuit.

3.1 Legend to the Circuit Diagram

The connecting wires between the sub-assemblies have been marked analogically. Wires conducting operation voltages have capitals Ⓐ– Ⓓ wires conducting avc and control voltages have small letters ⓐ– ⓘ, RF and AF conducting wires are marked by figures ① – ⑰. Operating voltages which have passed switches and/or sub-assemblies and still have their initial values have been marked by roman figures consequently ⅰ.



9

3.2 UKW-Baustein

Dieser mit 3 Transistoren und 1 Siliziumdiode bestückte Teil enthält 3 Vorkreise sowie die Misch- und Oszillatorstufe. Zur Abstimmung ist ein 4-fach-Drehko vorgesehen. Der Eingangskreis, dessen Primärspule die Antenne symmetrisch ankoppelt, wird sekundärseitig bereits abgestimmt. Durch diese Maßnahme wird die Sicherheit vor Störmodulationen erhöht, die Übersteuerungsfestigkeit des Eingangs verbessert und bei hoher Verstärkung ein großer Rauschabstand erreicht.

Die Vorstufe ist mit dem rauscharmen Mesatransistor AF 106 (T 101), dessen Emitter über 470 p lose an den Eingangskreis angekoppelt ist, in Basisschaltung bestückt. Dadurch ergibt sich eine hohe Leistungsverstärkung, da hierbei der Rückwirkungsleitwert eine Mitkopplung bewirkt.

Der Transistor in der Zwischenstufe arbeitet in Kollektorschaltung mit etwa 4facher Leistungsverstärkung.

Am Emitter der selbstschwingenden Mischstufe (Basisschaltung) liegt ein Zf-Saugkreis. Hierdurch erhöht sich die Zf-Selektion und in der Mischstufe werden Zf-Rückwirkungen unterdrückt. Außerdem wird über die Induktivität dieses Saugkreises und dem Kondensator C 114/82 p vom Emitter nach Masse die Rückkopplung phasenrichtig eingestellt.

Über einen Verkürzungskondensator C 129–8,2 pF liegt die Siliziumkapazitätsdiode BA 110 (D 101) parallel zum Oszillatorkreis. Sie dient zur automatischen Frequenzabstimmung (afc – automatical frequency control). Über einen Spannungsteiler 51 kOhm – 15 kOhm (R 108, R 110) ist die Kapazitätsdiode in Sperrichtung vorgespannt, so daß sie leistungslos gesteuert werden kann. Bei eingeschalteter afc (Taste ›afc/ferr.-ant.‹ gedrückt) ändert sich ihre Sperrschichtkapazität in Abhängigkeit von der Verstimmung und der somit entstehenden Differenz der beiden Richtspannungen über den Belastungswiderständen R 327, R 328 am Ratiofilter, und zieht den Oszillator nach.

Die Basisspannung der Vorstufe wird im Zf-Teil an einem Spannungsteiler 2,2 kOhm/10 kOhm (R 305, R 306) erzeugt. Am gleichen Punkt wird auch die von der Diode erzeugte Regelspannung eingespeist. Der Spannungsteiler liegt über der stabilisierten Spannung zwischen + 9,5 V und + 11 V.

Oszillator und Vorstufe werden mit einer elektronisch stabilisierten Spannung von + 5,3 V (± 0,3 V – Tolleranzbedingt durch festen Spannungsteiler ab Geräte-Nr. 10 513) betrieben.

Die Vorstufe (T 101) liegt getrennt an + 11 V, damit bei Einsetzen der Regelung keine Beeinflussung der Oszillatorbetriebsspannung über den schwankenden Kollektorstrom des Vorstufentransistors erfolgen kann. Um eine gleichstrommäßige Verkopplung mit der Vorstufe zu erhalten und den Arbeitspunkt der Regeldiode festzulegen, wurde der erste Kreis des FM-Filters BV 1856 mit dem Fußpunkt auf + 9,5 V gelegt.

Die Zf wird über einem kapazitiven Spannungsteiler niederohmig (ca. 1 kΩ) auf die Basis des 1. Zf-Transistors gegeben.

3.2 FM-Sub Assembly

This sub assembly with 3 transistors and 1 silicon-diode has 3 signal circuits as well as a mixer and an oscillator circuit and a variable four fold condenser for the tuning. The input circuit whose primary coil couples the antenna symmetrically is secondarily already tuned. By this operation the security against noise modulations is raised, the overload stability of the input is improved and at a high amplification a considerable noise-distance can be reached.

The signal circuit is equipped with a low-noise AF 106 (T 101) Mesa transistor whose emitter is loosely coupled over 470 pF to the input circuit. The transistor is working with grounded-basis. This produces a considerable increase of the power amplification as the reactive admittance effects a positive feedback in this connexion.

The transistor in the intermediate circuit works on grounded-collector with a four-fold increase of the power amplification.

In the emitter circuit of the self-oscillating mixer stage (grounded-basis) there is an IF suction circuit. Thereby the IF selection is increased and IF back-feeding is suppressed within the mixer stage. Besides that the feedback from the emitter to ground is phase-correct by the inductivity of this suction-circuit together with C 114/82 pF.

The Silicon capacity diode BA 110 (D 101) is parallel to the oscillator circuit across a reduction condenser C 129–8.2 pF. This diode serves for the automatical frequency control (afc). The capacity diode is fed in its blocking direction across a voltage divider R 108, R 110 (51 kΩ – 15 kΩ) so that it can be controlled non-volatile. When the button (afc) is depressed the blocking capacity changes depending on the detuning and the resulting difference of both control voltages across the load resistor R 327, R 328 on the ratio filter. Thus it draws the oscillator to correct tuning.

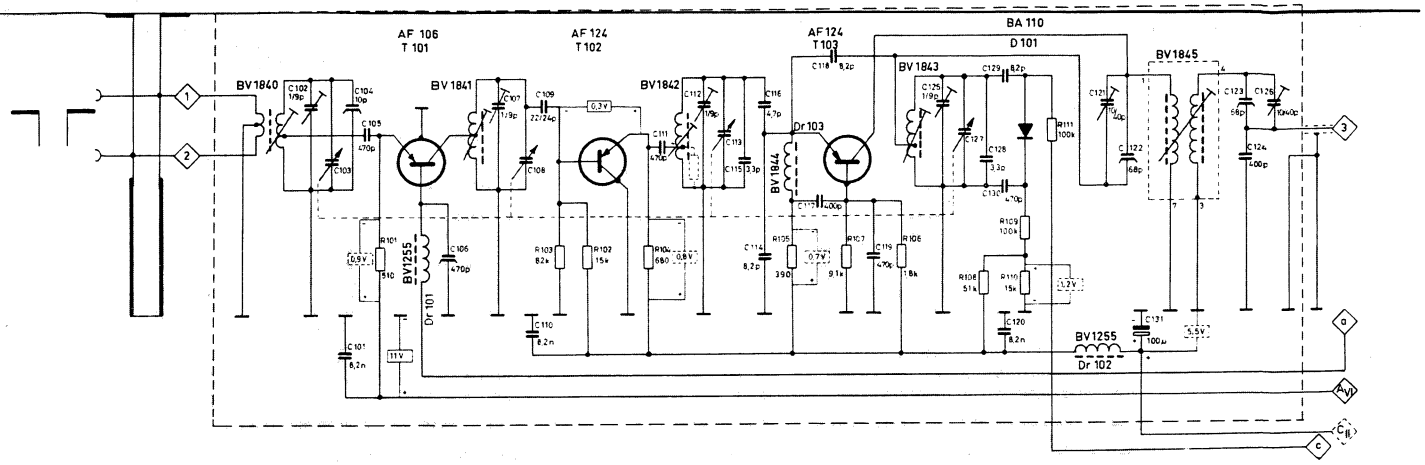
The basis voltage of the signal circuit is produced within the IF stage across a voltage divider 2.2 kΩ/10 kΩ (R 305, R 306). The control voltage produced by the diode is also fed into this same point. The above mentioned voltage divider lies across a stabilized voltage of between + 9.5 V and + 11 V.

The oscillator- and signal stages are fed by an electronically stabilized voltage of + 5.3 V.

A tolerance of ± 0.3 V is caused by the voltage divider. From sets with numbers above 10513, there is a fixed voltage divider.

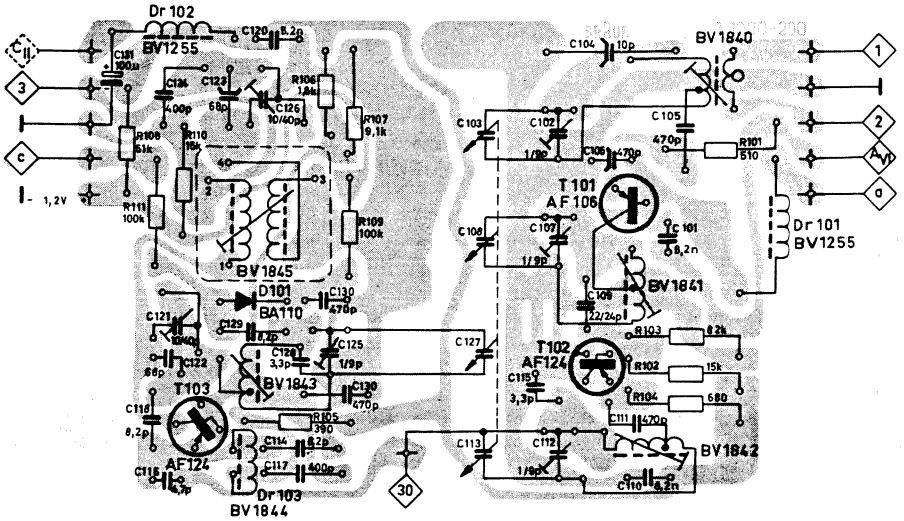
The signal stage transistor (T 101) is fed separately by + 11 V. This was done in order to prevent an influence of the oscillator operating voltage by the beginning of the automatic voltage control across the variable collector current of this signal stage transistor. In order to obtain a D.C. coupling with the signal stage and to fix the working point of the control diode the first circuit of the FM filter BV 1856 was connected with its foot-point to + 9.5 V.

The IF is fed to the basis of the first IF transistor across a low ohmic capacitive voltage divider (about 1 kΩ).

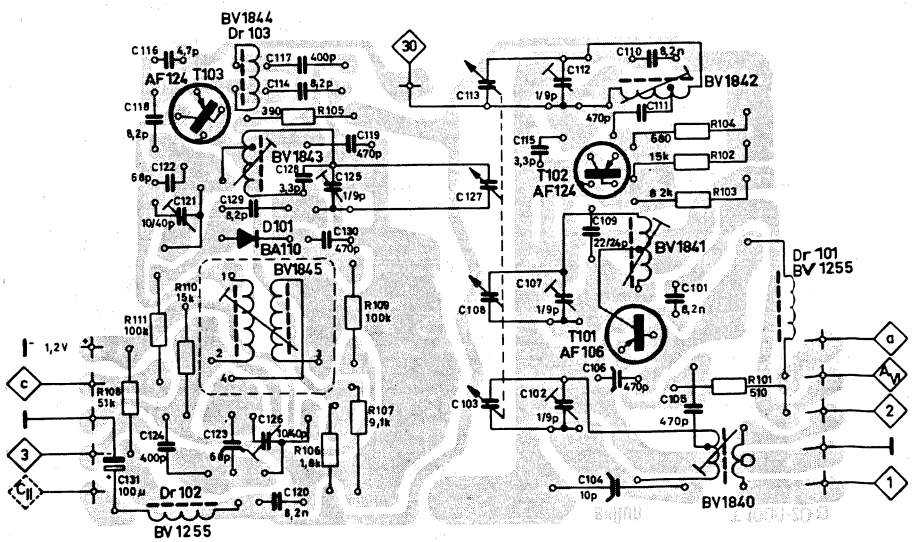

AF 106
T 101
AF 124
T 102
AF 124
T 103
BA 110
D 101
BV 1840
BV 1841
BV 1842
BV 1843
BV 1844
BV 1845
BV1255
Dr 101
Dr 102
Dr 103
0,3V
0,9V
0,7V
1,2V
11V

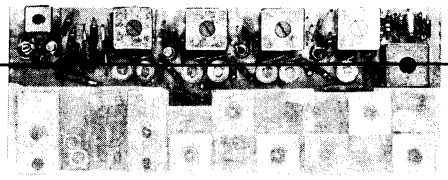
10

11


Dr 102
BV1255
BV 1840
BV 1845
D101
BA110
T103
AF124
BV 1843
Dr 103
BV 1844
T 101
AF 106
BV 1841
T102
AF124
BV 1842
Dr 101
BV 1255
1,2V

12


BV1844
Dr 103
AF124
T103
BV 1843
D101
BA110
BV 1845
T101
AF 106
BV 1841
T102
AF124
BV 1842
Dr 101
BV 1255
Dr 102
BV 1255
BV 1840
1,2V



13

3.3 FM-Zf-Verstärker

Der FM-Zf-Verstärker ist vierstufig. Mit der Diode AA 116 (D 301) in der ersten Stufe wird die Regelspannung für die Hf-Vorstufe erzeugt. Die Diode ist über den Spannungsabfall an dem Widerstand R 305 – 2,2 kOhm mit ca. 0,2 V in Sperrichtung vorgespannt. Wenn die Zf-Amplitude am heißen Ende des Kreises einen größeren Wert als 0,2 V annimmt, erzeugt die Diode eine Richtspannung, die den Arbeitspunkt der Vorstufe in den Bereich kleinerer Kollektorströme, also geringerer Verstärkung, verschiebt.

Im Kollektorkreis der dritten Zf-Stufe liegt das symmetrisch aufgebaute Ratiofilter. Die Nf- und die Steuerspannung für die Kapazitätsdiode, die über einem Spannungsteiler R 601/R 603 abgegriffen wird, wird symmetrisch über die Ankopplungswicklung (an die Primärspule) und R 321 (100 Ω) ausgekoppelt.

Alle FM-Zf-Stufen enthalten in den Kollektorkreisen ohmsche Widerstände, um den Einfluß der spannungsabhängigen Kollektorkapazität klein zu halten.

Zur Rauschunterdrückung zwischen den Sendern dient die Diode D 304 – AA 116 im Nf- Zweig. Ist der Ratiodetektor ohne Signal, so ist die Diode über dem Widerstand R 326 – 1 MΩ nach + 11 V in Durchlaßrichtung geschaltet und legt den Kondensator C 387 – 8,2 n an Masse. Hierdurch ergibt sich eine größere Zeitkonstante des Tiefpasses R 322 – C 386 (51 kΩ – 1 nF), der zur Deemphasis dient und die höheren Frequenzen der Rauschspannung werden stark beschnitten. Fällt am Ratiodetektor ein Signal an, so steuert die Richtspannung die Diode D 304 in Sperrichtung, der 8,2 n – Kondensator wird von Masse abgetrennt, die Grenzfrequenz des Tiefpasses wird nach oben verschoben, und die hohen Töne werden gedämpft durchgelassen.

Wenn bei FM-Betrieb die automatische Frequenznachstimmung (afc) nicht benutzt wird, kann nach dem Instrument nachgestimmt werden. Zu diesem Zweck liegt es in Reihe mit dem 10 kΩ-Widerstand R 327 in dem einen Ratiozweig. Wird ein Sender empfangen, so treibt die Richtspannung einen entsprechenden Strom durch den Widerstand und das Instrument.

Das Instrument dient ferner zur Batteriekontrolle. Damit bei FM-Betrieb keine Unterbrechung des Empfanges auftritt und die Batterie unter Belastung, d. h. bei spielendem Gerät gemessen werden kann, ist dem Instrument eine Diode (D 601) und ein Widerstand R 602 parallel geschaltet. Wird das Gerät zur Batteriekontrolle umgeschaltet, so steuert die Richtspannung die Diode in Durchlaß, und der Stromkreis bleibt geschlossen.

3.3 FM-IF-Amplifier

The FM-IF amplifier has 4 stages. The control voltage for the RF stage is produced by the diode AA 116 (D 301) of the first stage. The prevoltage in blocking direction for this diode (about 0.2 V) results from the current drop on the resistor R 305 – 2.2 kΩ. If the IF amplitude on the hot end of the circuit exceeds 0.2 V, then the diode is producing a one-way voltage flow which is displacing the working point of the signal stage to the range of smaller collector currents that means lower amplification.

The symmetrical ratio filter is connected to the collector circuit of the third IF stage. The AF- and control voltage for the capcity diode is taken off a voltage divider R 601, R 603 and is coupled symmetrically across the coupling winding (to the primary coil) and R 321 (100 Ω).

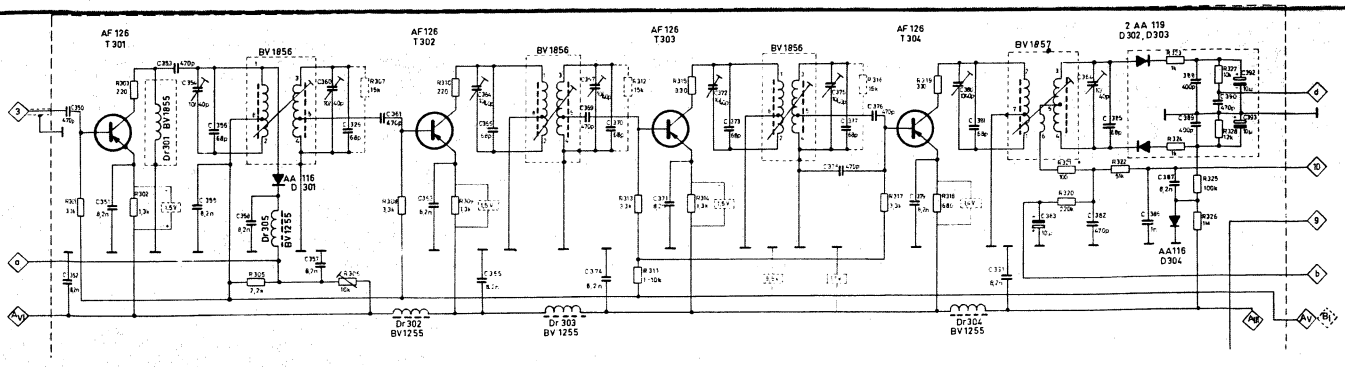
In order to keep the influence of the voltage depending collector capacities at a low level, all FM-IF stages have in their collector circuits ohmic resistors.

The diode D 304 – AA 116 which is in the AF branch is serving for noise suppression between the transmitters. If the ratio detector is without any signal, then this diode is connected up to + 11 V in conducting direction across the resistor R 326 – 1 MΩ and is thus grounding the condenser C 387 – 8.2 nF. This is resulting in a bigger time constant of the low range pass R 322 – C 386 (51 kΩ – 1 nF) which serves for the deemphasis and at the same time the higher frequencies of the noise-voltage are considerably cut out. If a signal comes to the ratio detector, then the one-way voltage is driving the diode D 304 in blocking direction. Thereby the condenser of 8.2 nF is taken off the ground, the limit frequency of the low range pass is elevated and the high frequencies can pass attenuated.

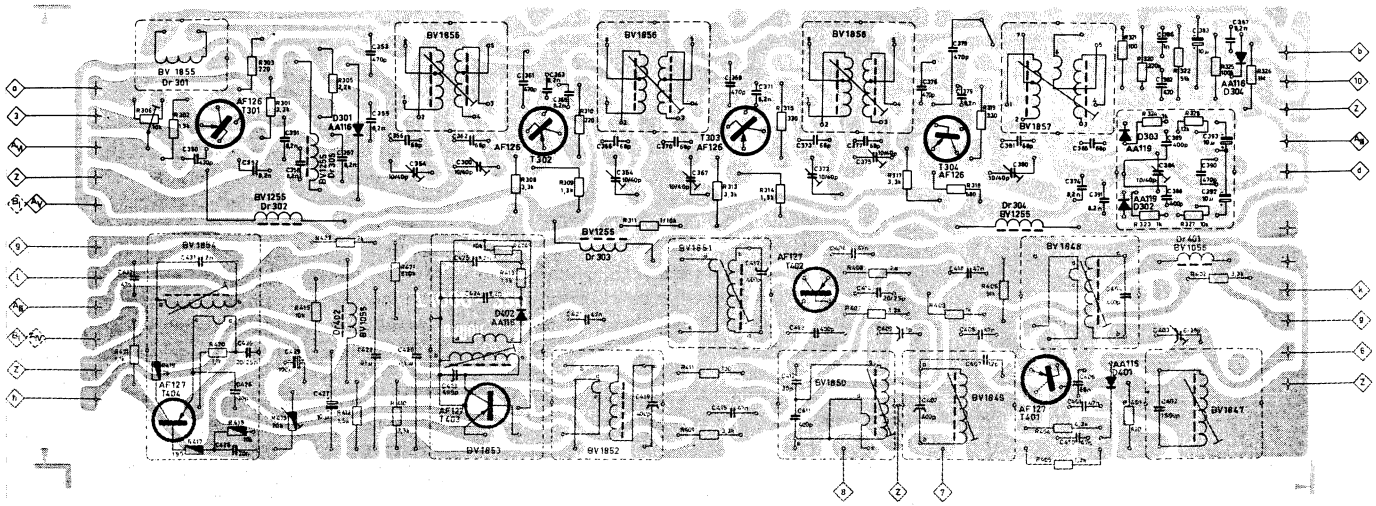
If the automatic frequency control (afc) is not used during FM operation, then the fine tuning can be done by hand according to the instrument. For this purpose the instrument is in series with the 10 kΩ resistor R 327 of the one ratio branch.

If a transmitter is received, then the control voltage is driving the respective current through the resistor and the instrument.

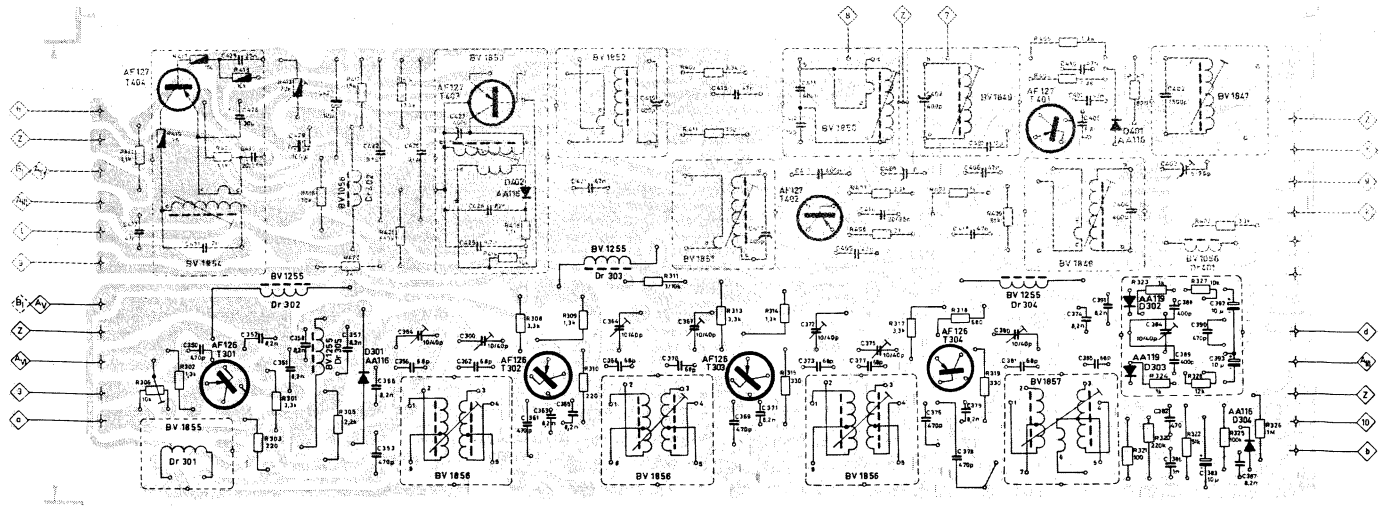
The instrument is also serving as a battery control. Parallel to the instrument there is the diode (D 601) and a resistor R 602. This combination makes it possible that the batteries can be controlled during the operation of the set and furthermore there is no interruption while receiving FM transmission. If the button «battery control» is depressed, then the control voltage is driving the diode in conducting direction and the current flow remains closed.


AF 126
T 301
BV 1856
AF 126
T 302
BV 1856
AF 126
T 303
BV 1856
AF 126
T 304
BV 1857
2 AA 119
D 302, D 303
AA 116
D 301
Dr 302
BV 1255
Dr 303
BV 1255
Dr 304
BV 1255
AA 116
D 304

14

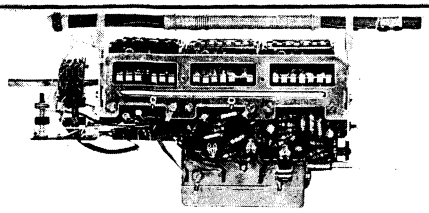


15



16

3.4 AM-Hf-Teil



17

Dieser Baustein wird hauptsächlich aus dem 12-Bereich-Trommelwähler gebildet, mit dem alle dazugehörenden Teile elektrisch als auch mechanisch verbunden sind.

Der Tuner ist mit Goldkontakten ausgerüstet und ermöglicht daher eine hohe Wiederkehrgenauigkeit und Treffsicherheit.

Die einzelnen Segmente können ohne Lötarbeiten ausgewechselt werden.

Die Antennenspannung kann auf allen Bereichen von einer Hochantenne, die mit einem Antennendrehko (C 001 – 250 p) abgestimmt werden kann, dem Gerät zugeführt werden.

Im Bereich von 130 kHz bis 3,5 MHz kann durch Drücken der Taste «afc/ferr.-ant.» eine eingebaute Ferritantenne eingeschaltet werden. Die Teleskopantenne ist auf den KW-Bereichen 1,6 – 30 MHz wirksam.

Zur Umschaltung auf den Betrieb mit Ferritantenne im Bereich von 130 kHz bis 3,5 MHz ist ein Drehschalter mit 12 Schaltstellungen und 4 Segmenten mit der Trommelwählerachse gekuppelt. Nur auf LW 1, LW 2, BC 1, BC 2 und SW 8 werden die Ferritantennenspulen oder die dazugehörenden Vorkreisspulen – mit den betreffenden Parallelinduktivitäten oder -kapazitäten auf den Vorkreissegmenten – freigegeben.

Das vorselektierte Antennensignal wird über den Kondensator C 202 der Basis des in Emitterschaltung arbeitenden Transistors T 201 (AF 124) zugeführt. Dieser Transistor wird geregelt, und zwar erhält er seine Regelspannung vom Emitter des 1. Zf-Transistors T 401.

Da mit der Beschreibung der Regelung der Beschreibung des AM-Zf-Verstärkers z. T. vorgegriffen wird, kann zunächst der Anzeigeverstärker mit dem Transistor T 203 (AC 151) außer Acht gelassen werden.

Das verstärkte Antennensignal wird über den Zwischenkreis, der ebenfalls abgestimmt wird, und über C 209 (22 n) der Basis des Mischtransistors T 202 (AF 124) zugeführt.

Mischung und Oszillator sind getrennt, dadurch werden Hf-seitige Übersteuerungseffekte vermieden und Frequenzverwerfungen gering gehalten.

Die Betriebsspannung des Oszillators ist stabilisiert und wird mit dem Einstellregler R 218 als Arbeitswiderstand auf 5,7 V eingestellt. Die Emitterspannung ist mit dem Regler R 001 (1 kΩ) dem Regler für die elektrische KW-Lupe («el. bandspread»), um ca. 0,4 V veränderlich. Dadurch ergibt sich eine Änderung des Stromes im Emitter-Kollektorkreis, der Kollektorspannung des Oszillatortransistors T 204 (AF 124) und damit der Kollektorkapazität, die in den Oszillatorkreis eingeht. Der Widerstand R 211 (270 Ohm) begrenzt dabei den Bereich der KW-Lupe und verhindert ferner das Wegdrücken des Oszillators bei starken Eingangssignalen.

Die Oszillatorfrequenz wird über den Kondensator C 215 (22 n) dem Emitter des Mischtransistors zugeführt und die resultierende Zf von 455 kHz im Kollektorkreis mit dem Schwingkreis BV 1847, dem 1. AM-Zf-Filter auf der Zf-Platte, selektiert.

3.4 AM-RF-Section

This sub assembly consists mainly of the 12 band drum-type selector switch to which all pertaining parts are connected electrically as well as mechanically.

The tuner is equipped with gold-contacts and therefore provides a high repeat exactness and optimum tracking.

The different segments can be exchanged without any soldering.

The antenna voltage can be brought to the set for all ranges from an external antenna. This antenna voltage can in addition be tuned with an antenna tuning condenser (C 001 – 250 pF).

For the ranges of 130 kc – 3.5 mc, a built-in ferrite rod antenna can be switched on by depressing the button «afc/ferr.-ant.». The telescopic antenna is effective for the short wave ranges of 1.6 – 30 mc.

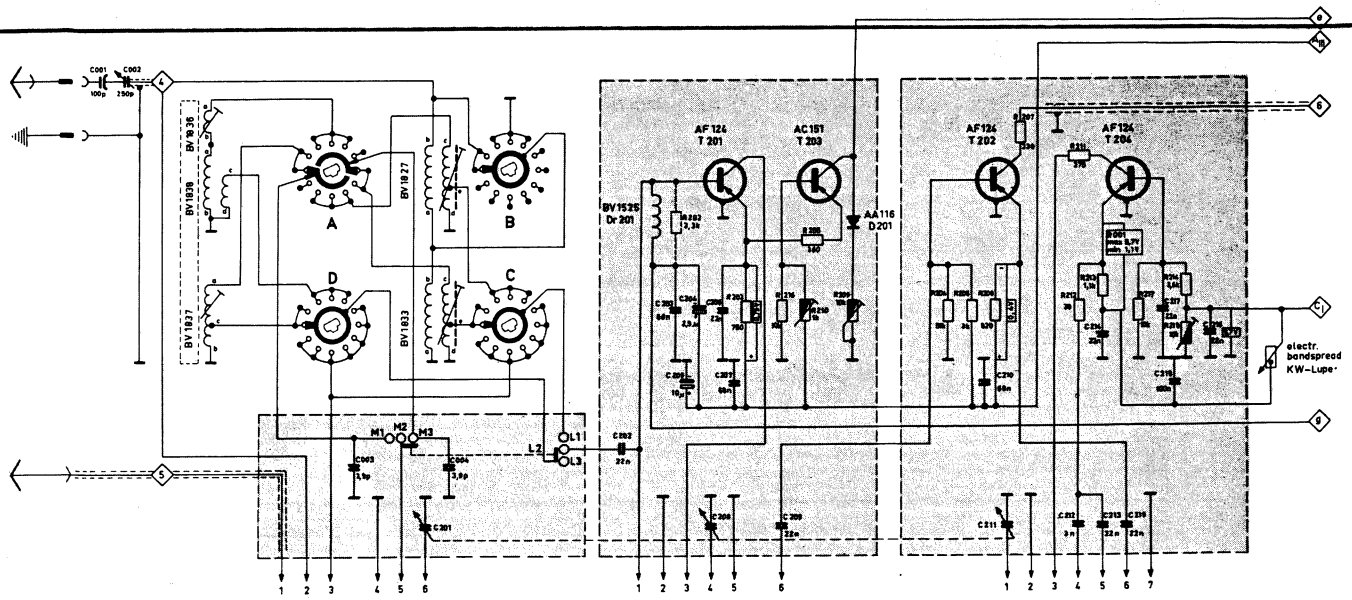
When the ferrite rod antenna is in use (within the ranges of 130 kc – 3.5 mc) a rotary switch with 12 positions and 4 segments is coupled to the axle of the drum-type selector switch. The ferrite rod antenna coils or the pertaining signal circuit coils together with their parallel inductivities and capacities on the signal circuit segments are released only on LW 1, LW 2, BC 1, BC 2, and SW 8.

The preselected antenna signal is brought to the basis of the emitter-grounded transistor T 201 (AF 124) via the condenser C 202. This transistor is voltage controlled and the control voltage is taken off the emitter of the first IF transistor T 401.
As the description of the control voltage can partly be found in § 3.5 the indicator amplifier with transistor T 203 (AC 151) will in this paragraph not be mentioned.

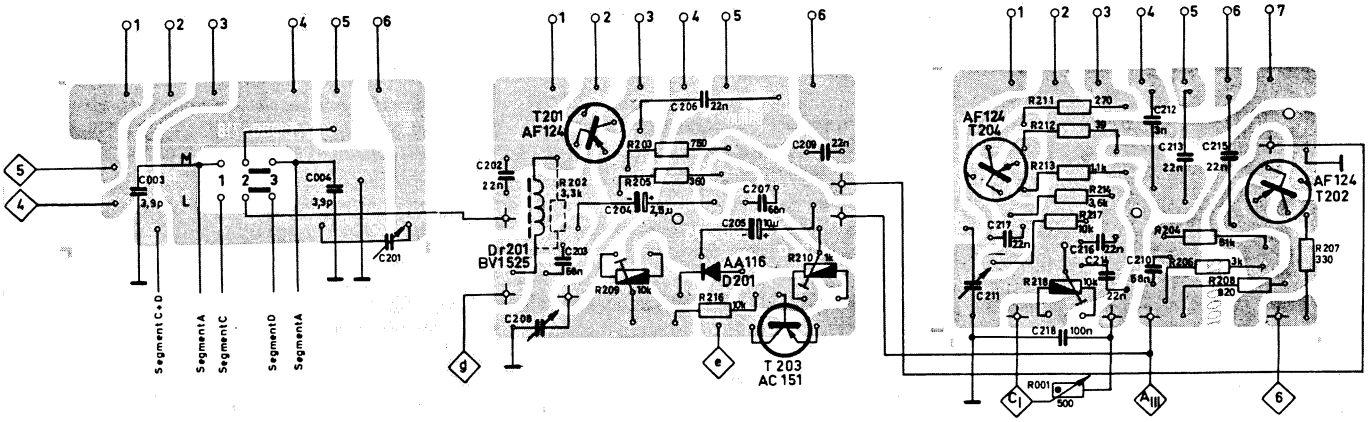
The amplified antenna signal is conducted to the basis of the mixer transistor T 202 (AF 124) via the intermediate circuit which is also tuned and via C 209 (22 nF).

Mixer- and oscillator stage are separated. Thereby overexcitation effcts coming from the RF are avoided and frequency deteriorations are kept at a minimum.
The operating voltage of the oscillator is stabilized and is adjusted to 5,7 V by the fixed adjustment potentiometer R 218 serving as a working resistor.
The emitter voltage can be varied by about 0.4 V with the fixed adjustment potentiometer R 001 (1 kΩ) which is at the same time the control for the electronic bandspread. This adjustment results in a change of the current within the emitter- collector circuit as well as in a change of the collector voltage of the oscillator transistor T 204 (AF 124) and thereby of the collector capacity which influences the oscillator circuit. The resistor R 211 (270 Ω) is thereby limiting the range of the el. bandspread and prevents furthermore the wandering of the oscillator at strong incoming signals.

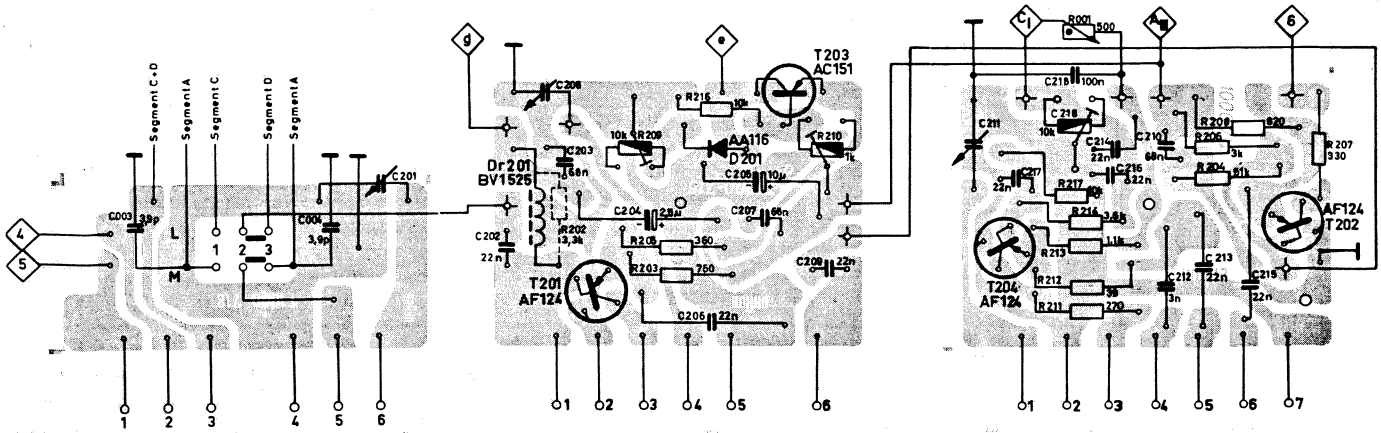
The oscillator frequency is brought to the emitter of the mixer transistor via the condenser C 215 (22 nF) and the resulting IF of 455 kc is selected within the collector circuit with the resonant circuit BV 1847 (the first AM-IF filter on the IF plate).


AF 124 T 201
AC 151 T 203
AF 124 T 202
AF 124 T 204
BV 1525 Dr 201
AA 116 D 201
BV 1826
BV 1827
BV 1828
BV 1833
A
B
C
D
M1
M2
M3
L1
L2
L3
electr. bandspread KW-Lupe

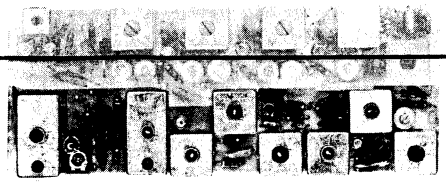
18


Segment C+D
Segment A
Segment C
Segment D
Segment A
T201 AF124
Dr201 BV1525
AA116 D201
T 203 AC 151
AF124 T204
AF124 T202

19


Segment C+D
Segment A
Segment C
Segment D
Segment A
T201 AF124
Dr201 BV1525
AA116 D201
T203 AC151
T204 AF124
AF124 T202

20



21

3.5 AM-Zf-Verstärker

Die Zf-Verstärker für AM und FM sind getrennt aufgebaut. Hierdurch ist der Aufbau beider Verstärker bedeutend unkritischer, so daß höhere Verstärkungen erzielt werden.

In der zweiten Zf-Stufe ist eine Bandbreitenschaltung vorgesehen. In Stellung ›sharp‹ (schmal) ist das Bandfilter an den heißen Enden kapazitiv mit 1 pF (C 407) gekoppelt, so daß sich ein K x Q dieses Filters von etwas unter 1 ergibt und die Gesamtbandbreite des Empfängers nur noch ± 1,1 kHz beträgt.

In Stellung ›broad‹ (breit) wird das Filter mit einer Koppelwicklung überkritisch gemacht, wobei sich die Gesamtbandbreite des Empfängers auf ± 3,5 kHz erhöht. Die kapazitive Kopplung bei schmal und die induktive bei breit ergeben bei erträglichem Aufwand die besten Werte bezüglich Symmetrie der Zf-Kurve auf die Mittelfrequenz.

Durch Verringern der Bandbreite wird die Trennschärfe erhöht, Störungen werden besser unterdrückt und störende Einwirkungen starker Sender beim Abhören dicht benachbarter schwacher Stationen entfallen.

Bei Schmalbandempfang (± 1,1 kHz) wird gleichzeitig ein Tonfilter (siehe 3.6) eingeschaltet.

Zum Empfang unmodulierter Telegraphie ist das AM-Empfangsteil mit einem Telegraphieüberlagerer (bfo) ausgestattet, der auf die Basis der letzten Zf-Stufe einwirkt. Es ist ein in Meißnerschaltung schwingender Oszillator, dessen Hf-Spannung am Emitter abgenommen und über den Kondensator C 426 (30 p) kapazitiv in der letzten Zf-Stufe eingekoppelt wird.

Mit dem Regler R 004 wird der bfo eingeschaltet und – nach dem gleichen Prinzip wie bei der KW-Lupe – abgestimmt. Die Tonhöhe ist somit im Bereich von 2 000 bis 20 000 Hz mit Durchgang durch Schwebungsnull veränderlich. Durch Variation mit der KW-Lupe (Regler «el.-bandspread») kann dieser Bereich erweitert und der bfo auch auf Schwebungsnull gebracht werden.

Mit Hilfe des bfo ist auch der Empfang von SSB-Sendungen (Einseitenband) möglich. Da das bfo-Signal in die Basis des letzten Zf-Transistors eingespeist wird, kann der Mischvorgang mit dem SSB-Zf-Signal an der Kennlinie der AM-Demodulationsdiode stattfinden. Auf diese Weise entfällt ein normalerweise zur SSB-Demodulation erforderlicher zusätzlicher Produktdetektor.

Mit der Handregelung (Regler «mgc») kann das SSB-Signal soweit geschwächt werden, daß es im richtigen Verhältnis zum bfo-Signal steht.

Die am Demodulator entstehende Regelspannung wird der Basis des 1. AM-Zf-Transistors zugeführt. Setzt die Regelung ein, so fließt ein geringerer Kollektorstrom, und über dem Emitterwiderstand entsteht ein geringerer Spannungsabfall. Dieser Spannungsabfall ist die Regelspannung für den Vorstufentransistor T 201. Auch bei ihm sinkt bei einsetzender Regelung der Kollektorstrom und damit der Spannungsabfall über den Emitterwiderstand R 203, der auch ein Teil des Emitterwiderstandes des Anzeigeverstärkers T 203 ist. Beide Emitter

3.5 AM-IF-Amplifier

There are separate IF-amplifiers for AM and FM. The construction of both amplifiers is therefore less critical and high amplification can be achieved.

In the second IF stage there is a bandspread switch. When in position «sharp», the band filter is capacitively coupled at its hot ends with 1 pF (C 407). Thereby the K x Q factor of this filter is somewhat below 1 and the total bandwidth of the receiver is only about ± 1.1 kc.

When in position «broad», the filter is set overcritical by a coupling winding. Thereby the total bandwidth of the receiver is elevated to ± 3.5 kc. The capacitive coupling at «sharp» and the inductive coupling at «broad» are effecting the best values in respect to the symmetry of the IF curve to the middle frequency range.

By reducing the bandwidth, the separation precision is elevated, distortions are better suppressed and disturbing effects of strong incoming transmitters are eliminated when receiving adjacent weaker stations.

An audio filter (see § 3.6) is additionally switched on in position «sharp» (± 1.1 kc).

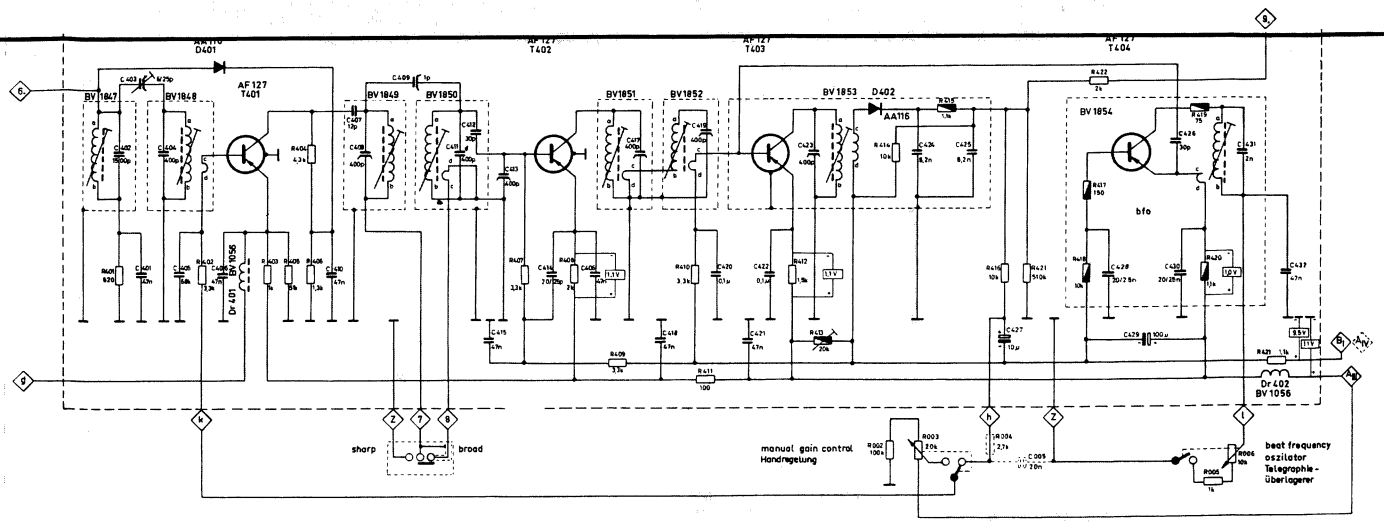
For reception of unmodulated telegraphy, the AM receiver is equipped with a beat frequency oscillator (bfo) which influences the basis of the last IF stage. This bfo is working according to Meissner. Its RF voltage is taken off the emitter and is capacitively coupled to the last IF stage via the condenser C 426 (30 pF).

The bfo can be switched on by the control potentiometer R 004 and is tuned in the same way as the electrical bandspread control.

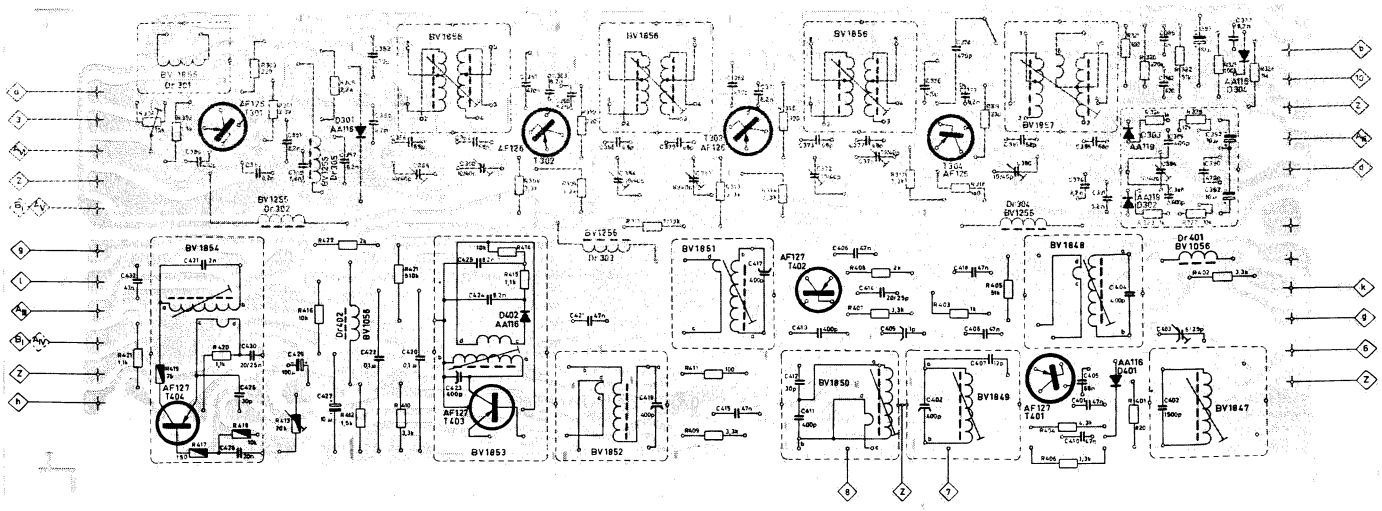
By means of the bfo, the reception of ssb transmitters is possible (single lateral band). As the bfo signal is brought to the basis of the last IF transistor, the mixing with the ssb-IF signal can take place on the caracteristic curve of the AM demodulation diode. Thereby an additional product detector which would normally be necessary for ssb demodulation can be spared.

The ssb signal can be attenuated by hand («mgc» control) so far that it effects a correct relation to the bfo signal.

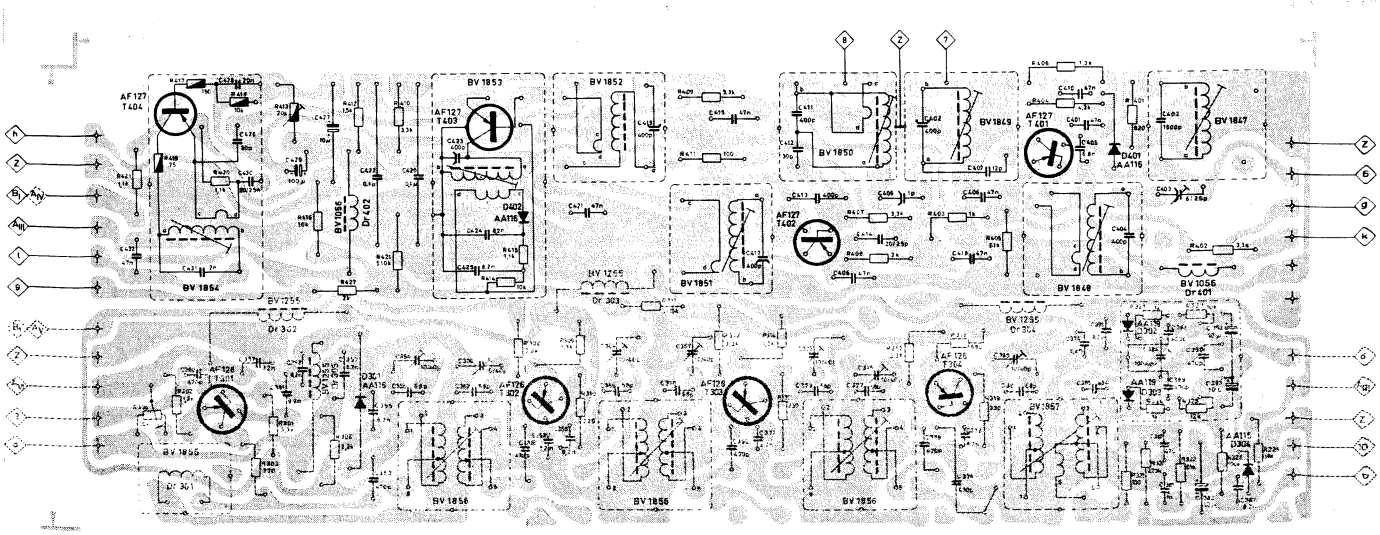
The control voltage coming from the demodulator is brought to the basis of the first AM-IF transistor. When the control begins, a weaker collector current is flowing which results in a lower voltage drop across the emitter resistor. This voltage drop is the control voltage for the signal stage transistor T 201. On this transistor, too, the collector current is reduced as soon as the control begins and with it the voltage drop across the emitter resistor R 203 which is at the same time a part of the emitter resistor of the indicator amplifier T 203. Therefore both emitters have always the same voltage flow. As the basis voltage is kept stable within the indicator amplifier, the collector current is piloting the indicator instrument. Parallel to the instrument there is a diode (D 201 – AA 116) in conducting direction which serves for the protection of the instrument against overloading and at the same time for the indication of the


AA116 D401
AF 127 T401
AF 127 T402
AF 127 T403
AF 127 T404
BV 1847
BV 1848
BV 1849
BV 1850
BV 1851
BV 1852
BV 1853
D 402 AA116
BV 1854
bfo
Dr 401 BV 1056
Dr 402 BV 1056
sharp
broad
manual gain control
Handregelung
beat frequency oszillator
Telegraphie-Überlagerer

22


BV 1855
BV 1856
BV 1857
BV 1854
BV 1851
BV 1848
BV 1853
BV 1852
BV 1850
BV 1849
BV 1847
AF 127 T401
AF 127 T402
AF 127 T403
AF 126
D 402 AA116
Dr 401 BV 1056
Dr 402 BV 1056
BV 1255 Dr 302
BV 1255 Dr 303
BV 1255 Dr 304

23


AF 127 T404
AF 127 T403
AF 127 T402
AF 127 T401
BV 1854
BV 1853
BV 1852
BV 1851
BV 1850
BV 1849
BV 1848
BV 1847
BV 1855
BV 1856
BV 1857
D 402 AA116
D 401 AA116
Dr 402 BV 1056
Dr 401 BV 1056
BV 1255 Dr 302
BV 1255 Dr 303
BV 1255 Dr 304

24

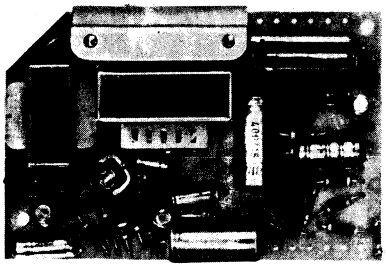
haben also immer den gleichen Spannungsverlauf. Da in dem Anzeigeverstärker jedoch die Basisspannung festgehalten ist, steigt bei einsetzender Regelung der Kollektorstrom, der das Anzeigeinstrument steuert. Zum Schutz des Instrumentes gegen Überlastung und zur Anzeige eindeutiger Maxima bei höchsten Feldstärken ist dem Instrument eine in Durchlaßrichtung liegende Diode (D 201 – AA 116) parallelgeschaltet, die aufgrund ihres Kennlinienverlaufes Überspannungen begrenzt.

Die in Sperrichtung vorgespannte Diode D 401 dient zur Unterstüzung der Regelung. Bei Einsatz der Regelung schaltet sie in Durchlaß und bedämpft den 1. Kreis des Filters BV 1856.

Für Peilzwecke ist das Gerät mit einer Handregelung ausgerüstet. Hierbei wird die Regelautomatik (AVR-agc) ausgeschaltet und mit dem Regler R 002 (mgc) die gewünschte Empfindlichkeit eingestellt, die konstant bleibt.

3.6 Nf-Baustein

3.6.1 Nf-Verstärker



Auf den Eingang des Nf-Verstärkers werden über den Tastenschalter die den einzelnen Betriebsarten entsprechenden Nf-Spannungen geschaltet. Der Verstärker ist dreistufig und mit einer rauscharmen Eingangsstufe versehen (AC 151r – T 502). Die Lautstärkeregelung ist gehörrichtig. Mit der Tonblende gekuppelt ist ein Zug-Druck-Schalter zur Tiefenabsenkung für Sprachwiedergabe. Hierbei wird ein weiterer Kondensator (C 006 – 2 µ) in die RC-Kombination (R 503, C 504) des AC 151r eingeschaltet, wodurch sich die Gegenkopplung für die tiefen Frequenzen erhöht. In der Gegenkopplung befindet sich außerdem noch ein Tonfilter, das mit dem 2. Kontaktsatz des Bandbreitenschalters geschaltet wird. In Stellung ›sharp‹ (schmal) ist das Filter eingeschaltet. Die beiden mit 1 kΩ bedämpften Reihenschwingkreise des Filters sind so ausgelegt, daß bei AM-Betrieb in Verbindung mit der Hf-Durchlaßkurve Frequenzen unter 500 Hz und über 1 000 Hz bedämpft werden. Da sich das Frequenzspektrum von Rausch- und Störspannungen aber über einen weit größeren Bereich erstreckt, ergibt sich durch Beschneiden des Spektrums ein geringerer Effektivwert dieser Spannung und damit eine Verbesserung des Signal-Rauschverhältnisses.

Die zweite Stufe arbeitet als Treiberstufe, auf deren Emitter die Gegenkopplung der Endstufe wirkt. Diese Gegenkopplung ergibt einen geringeren Klirrfaktor. Durch die galvanische Kopplung der 2. an die 1. Stufe erhöht sich die Stabilität der Arbeitspunkte hinsichtlich Betriebsspannungs- und Temperaturveränderungen beträchtlich. Der Kollektorruhestrom der Endstufe wird von einem Selenstabilisator gegen Betriebsspannungsschwankungen und mit einem Ntc-Widerstand gegen Temperaturänderungen stabilisiert.

3.6.2 Betriebsspannungsstabilisierung

Um eine weitgehende Ausnutzung der Batterien bei möglichst gleichbleibender Empfangsleistung zu erzielen, und um kurzzeitige Betriebsspannungsschwankungen durch Nf-Laständerungen oder bei Netzbetrieb unwirksam zu machen, ist das Gerät

effective maxima at highest field strength. According to its caracteristics this diode is limiting over-voltages.

The diode D 401 which is precontrolled in blocking direction serves for the supplementation of the voltage control. When the control begins this diode is working in conducting direction and is thus damping the first circuit of the filter BV 1856.

For finding purposes the set is equipped with a manual control. This manual control is switching off the automatic volume control (AVR-agc). The desired sensitivity is selected with the control potentiometer R 002 (mgc) and remains stable.

3.6 AF-Sub Assembly

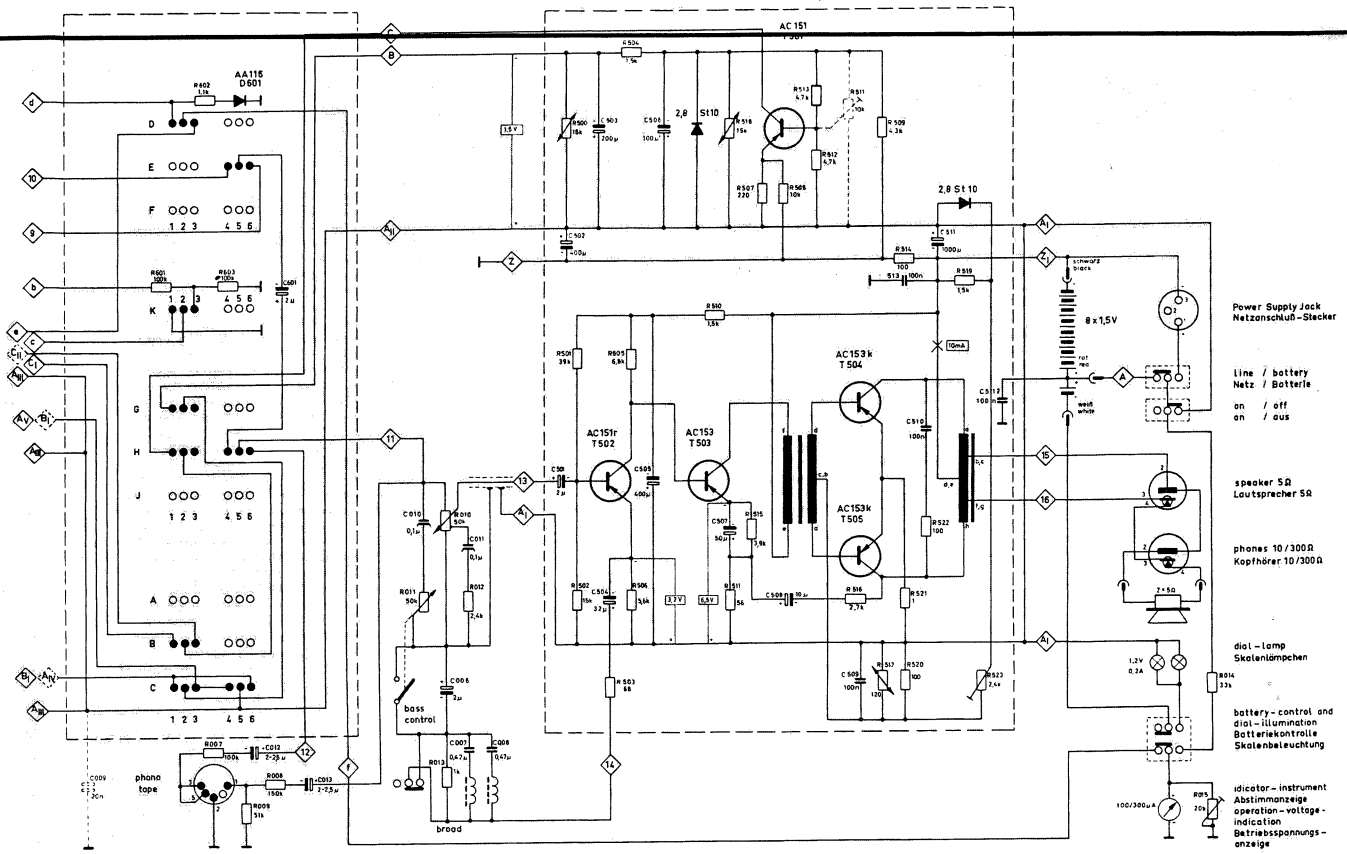
3.6.1 AF-Amplifier

The pushbutton assembly is feeding the input of the AF amplifier with the respective AF voltages for the different ranges. The amplifier has 3 stages and is equipped with a low noise signal-stage (AC 151r – T 502). The volume control is physiological. The tone-control is coupled with a push-pull button. It serves for low-frequency roll-off with regard to speech reproduction. Thereby an other condenser (C 006 – 2 µF) is switched into the RC combination (R 503/C 504) of the AC 151r which results in an increase of the feed-back for the low frequencies. The feed-back has in addition an audio-filter which is switched in by the second contact group of the bandwidth switch. In position «sharp», the filter is switched in. Both series-resonance-circuits of the filter damped by 1 kΩ each, have been constructed in a way that, within the AM ranges in connection with the RF by-pass curve, frequencies below 500 cps and above 1000 cps are damped. As the frequency spectrum of noise and distortion voltages covers a far greater range, the cutting of the spectrum effects a lower effective value of this voltage and in consequence an improvement of the signal/noise ratio.

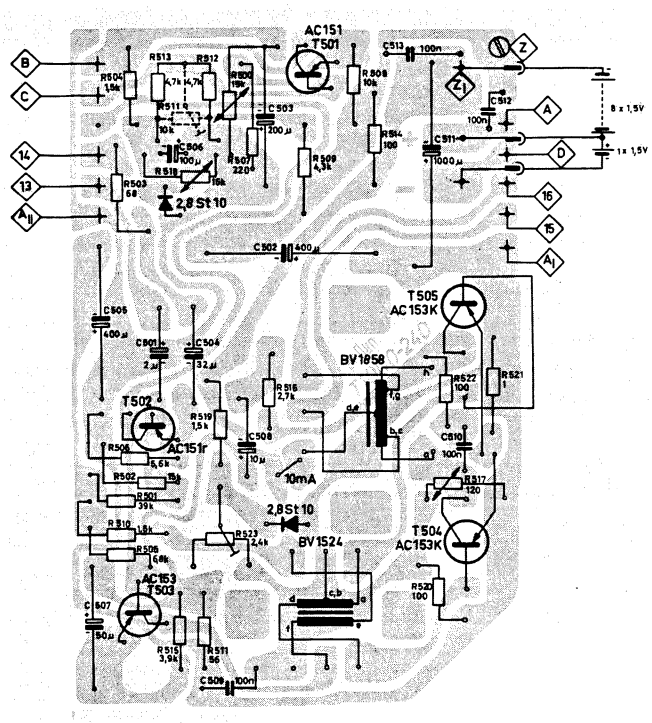
The second stage works as driving stage. Its emitter is influenced by the feed-back of the output stage. This feed-back results in a lower distortion factor. The galvanic coupling of the second to the first stage increases the stability of the working points with regard to alterations of the operating voltages and of the temperature considerably. The collector load current of the output stage is stabilized against fluctuations of the operating voltage by a Selenium-stabilizer and against alterations of the temperature by a NTC-resistor.

3.6.2 Operating Voltage Stabilization

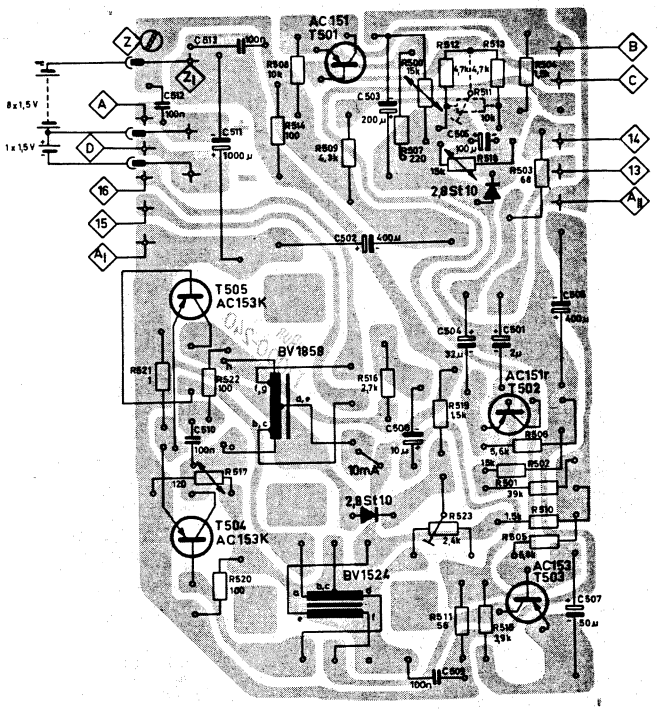
In order to achieve a large exploitation of the batteries at a possibly stable reception efficiency, and in order to make short-term fluctuations of the operating voltage by AF load variations or by mains operation ineffective, the set is equipped with an


AC 151
T501
AA116
D601
2,8 St 10
AC153k
T504
AC151r
T502
AC153
T503
AC153k
T505
8 x 1,5V
Power Supply Jack
Netzanschluß-Stecker
Line / battery
Netz / Batterie
on / off
an / aus
speaker 5Ω
Lautsprecher 5Ω
phones 10 / 300Ω
Kopfhörer 10 / 300Ω
dial - Lamp
Skalenlämpchen
battery - control and
dial - illumination
Batteriekontrolle
Skalenbeleuchtung
idicator - instrument
Abstimmanzeige
operation - voltage -
indication
Betriebsspannungs-
anzeige
bass
control
phono
tape
broad

26


AC151
T501
T505
AC153K
BV1858
T502
AC151r
2,8St10
BV1524
T504
AC153K
AC153
T503
10mA
8 x 1,5V
1 x 1,5V

27


AC151
T501
T505
AC153K
BV1858
AC151r
T502
2,8St10
BV1524
T504
AC153K
AC153
T503
10mA
8x1,5V
1x1,5V

28

mit einer elektronischen Stabilisierung der Oszillatorbetriebsspannungen und der Basisvorspannung der Zf-Verstärker (Stabilisator ST 1) und der Endstufe (Stabilisator ST 2) versehen. Das Prinzip der elektronischen Stabilisierung für die Oszillatoren ist die Arbeitsweise des Transistors im Bereich oberhalb der Kniespannung, in der seine Ic/Uec Kennlinie einen nahezu waagrechten Verlauf hat, d. h. bei verschiedenen Spannungen zwischen Emitter und Kollektor immer ein fast konstanter Kollektorstrom fließt.

Der Arbeitswiderstand dieses Stabilisierungstransistors ist der ohmsche Widerstand, den die Oszillator- und Hf-Zwischenstufe zwischen den beiden Anschlußpunkten für ihre Spannungsversorgung darstellen. Ändert sich nun die Spannung Uec des Stabilisierungstransistors, so erzeugt sein immer gleichbleibender Strom Ic einen gleichbleibenden Spannungsabfall über seinen Arbeitswiderstand, nämlich am Kollektor von AM-Oszillator bzw. FM-Zwischen- und Oszillatorstufe. Diese Stufen werden immer mit konstanter Betriebsspannung versorgt. Die Basis des Stabilisierungstransistors liegt an der am Stabilisator ST 1 entstehenden konstanten Spannung. Mit dem Siebglied C 502, R 512, C 511 wird die Betriebsspannung (+ 11 V) von Schwankungen durch die Nf-Last freigehalten.

3.7 Beschreibung des Stromlaufes

Der Minuspol ⊖ aller angeschlossenen Spannungsquellen liegt direkt über einem Widerstand von 100 Ω – R 512 am Chassis des Gerätes. In Verbindung mit den Elkos C 502/C 501 verhindert er weitgehend Spannungsschwankungen des Hf-Teiles, bedingt durch Nf-Laständerungen der Endstufe bei teilweise verbrauchten Batterien. Das Chassis ⊖ ist Minuspotential für das Hf-Teil und die Betriebsspannungsstabilisierung sowie für alle Spannungsmessungen.

Der Pluspol ⊕ wird über den Wahlschalter «line/batt.» und dem Ein-Aus «on-off» Schalter, (und über den Vorwiderstand R 013 – 33 k – für das Anzeigeinstrument bei Batteriekontrolle) dem Schalter ›batt.c./light‹ zugeführt.

Nach dem Schalter «on/off» liegt die Betriebsspannung ⊕ an den Skalenlämpchen und zunächst an dem Nf-Baustein mit der Stabilisierung.

Während ⊕ für den Nf-Verstärker das Massepotential darstellt, ist diese Spannung die Betriebsspannung für das komplette Hf-Teil. Daher ist der Nf-Verstärker hochgelegt und elektrisch nicht mit dem Chassis verbunden. Die Betriebsspannung für den Nf-Verstärker ist ⊖ der Minuspol der Batterie.
⊕, nach dem Passieren des Nf-Bausteins ⊕, führt an den Kontakt C 5 der Tastatur und an den Zf-Verstärker ⊕ UKW-Baustein ⊕ (1. Vorstufentransistor), und AM-Tuner ⊕ (außer Oszillatortransistor) als Betriebsspannung.

Die Kollektoren aller Transistoren liegen daher auf Massepotential am Chassis ⊖.

Damit die Verstärkung des Zf-Verstärkers auch bei Schwanken (verändern) der Betriebsspannung ⊕ konstant bleibt, ist die Basisspannung aller Transistoren (außer T 401, der geregelt wird,) stabilisiert.

electronic stabilizer for the oscillator operating voltages of the IF amplifiers (stabilizer ST 1) and of the output stage (stabilizer ST 2). The principle of the electronic stabilization for the oscillators is the working condition of the transistor in the range above the bent-lever voltage in the range of which the caracteristics in regard to Ic/Uec are almost horizontal i.e. at different voltages between emitter and collector there is always a merely constant collector current flowing.

The working resistor of this stabilizing transistor is the ohmic resistor which is formed by the oscillator- and the RF intermediate stage between the 2 connection points for their voltage feeding. If the voltage Uec of the stabilizing transistor is changing, then its always constant current Ic is producing a steady voltage drop across its working resistor which is on the collector of the AM oscillator resp. FM intermediate- and oscillator stage. These stages are always supplied with a constant operating voltage. The basis of the stabilizing transistor is connected up to the constant voltage which is produced on the stabilizier ST 1. With the filter chain consisting of C 502, R 512, C 511 the operating voltage (+ 11 V) is kept free from fluctuations caused by the AF load.

3.7 Description of the Current Flow

The negative pole ⊖ of all connected voltage sources lies directly above a resistor of 100 Ω – R 512 on the chassis of the set. This resistor R 512 in connection with the elcos C 502/C 501, C 511 largely prevents voltage fluctuations of the RF-section, due to IF load changes of the output stage at partly utilized batteries. The Chassis ⊖ is the negative potential for the RF section and the operating voltage stabilization as well as for all voltage measurements.

The positive pole ⊕ is brought to the «on/off» switch over the selector switch and, for the indicator at battery control, to the «batt.c./light» switch over the resistor R 013 – 33 kΩ.

After passing the «on/off» switch, the operating voltage ⊕ is brought to the dial lamps and to the AF sub assembly with its stabilizer.

While ⊕ is the basis potential for the RF amplifier, this voltage is the operating voltage for the complete RF section. The RF amplifier has therefore a different basis potential and is not connected electrically to the chassis. The operating voltage for the AF amplifier is ⊖, the negative pole of the battery.

⊕ is, after passing the AF sub assembly ⊕, brought to the contact C 5 of the push-button assembly and to the IF amplifier ⊕, the FM sub assembly ⊕ (first signal stage transistor) and to the AM tuner ⊕ (with the exception of the oscillator transistor) and is the operating voltage for the above mentioned assemblies.

The collectors of all transistors are therefore connected to the chassis ⊖ as their basis potential.

In order to keep the amplification of the IF

Diese Spannung Ⓑ liegt, vom Nf-Baustein (Stabilisierungsteil) kommend, am Kontakt G 1 der Tastatur.

Die Umschaltung des Zf-Verstärkers von FM auf AM wird durch Umschalten der Basisspannung vorgenommen, und zwar wird diese bei AM über die Kontakte G 2 – C 2 – C 1 dem AM-Zf-Verstärker Ⓔ zugeführt. Die Basisspannung des FM-Zf-Verstärkers liegt dabei über den Kontakten C 3 – C 4 – C 5 auf dem Potential der Betriebsspannung Ⓐ. Die Transistoren sind dadurch gesperrt.

Bei Umschaltung auf FM kehren sich die Verhältnisse um. Die Betriebsspannung Ⓒ für den UKW-Oszillator mit der 2. Hf-Stufe und dem AM-Oszillator ist elektronisch stabilisiert, und zwar wird sie über die Tastaturkontakte H 1 – H 2 – B 2 – B 1 oder B 3 dem AM-Tuner oder FM-Baustein zugeführt.

3.8 Betriebsspannungsversorgung

Die Empfangsteile für AM und FM sind, wie bereits erwähnt, getrennt aufgebaut, deren Nf-Ausgänge wahlweise mit einem gemeinsamen Nf-Verstärker verbunden werden.

Beide Empfangsteile sowie der Nf-Verstärker werden aus einer gemeinsamen Spannungsquelle versorgt. Die Betriebsspannung des Gerätes beträgt 12 V und wird entweder durch Reihenschaltung von 8 Monozellen à 1,5 V erzeugt oder von außen über das Anschlußteil dem Gerät zugeführt. Dabei ist der Betrieb aus einer 6-V-Batterie eine Ausnahme. In diesem Falle beträgt die Betriebsspannung des Gerätes ebenfalls nur 6 V, was die unterste Grenze derselben darstellt. Es besteht dabei eine Leistungsminderung des Nf-Teiles von ca. 75 %.

Alle Reparaturen oder Überprüfungen des Gerätes müssen aber stets bei 12 V Batteriespannung vorgenommen werden.

Soll das Gerät mit dem eingebauten Batteriesatz untersucht werden, so sind die Monozellen einzeln auf einen gleichmäßigen und möglichst hohen Kurzschlußstrom zu prüfen. Die Messung des Kurzschlußstromes kann mit jedem gewöhnlichen Vielfachmeßinstrument, das einen Gleichstrommeßbereich von 6–10 A mit einem Ri von 40–60 mΩ besitzt, vorgenommen werden.

$I_K$min. = 3 A (gemessen mit Multizet, 10 A – Bereich, Ri = 40 mΩ).

Batterien, die diesen Wert nicht erreichen, sind auszutauschen. Bei Betrieb an einem Konstanter, einem elektronisch stabilisierten Netzgerät, ist die Ausgangsspannung auf 12 V = einzustellen.

amplifier at a constant level – even if the operating voltage Ⓐ is fluctuating – the basis voltage of all transistors is stabilized (except T 401 – this transistor is voltage controlled).

This voltage Ⓑ is coming from the AF sub assembly (stabilizing section) and lies on contact G 1 of the pushbutton assembly.

Switching the IF amplifier from FM to AM is effected by switching the basis voltage. When receiving AM, this basis voltage is brought across the contacts G 2 - C 2 - C 1 to the AM-IF amplifier Ⓔ. The basis voltage of the FM-IF amplifier is thereby across the contacts C 3 – C 4 – C 5 on the potential of the operating voltage Ⓐ. Thereby the transistors are blocked.

When switching to FM the above conditions are reverse. The operating voltage Ⓒ for the FM oscillator with the second RF stage and the AM oscillator is electronically stabilized. This voltage is brought to the AM tuner or to the FM sub assembly via the contacts H 1 – H 2 – B 2 – B 1 or B 3 of the pushbutton assembly.

3.8 Operating Voltage Supply

The receiver sections for AM and FM are – as already mentioned – constructed separately. The AF output of each section can be connected to a common AF amplifier.

Both receiver sections as well as the AF amplifier are supplied by a common voltage source. The operating voltage for the set is 12 V and is supplied by either the series-connection of 8 mono-cells each 1.5 V or it is brought to the set from the outside by means of a power pack. The only exception is the operation of the set from a 6 V battery. In this case the operating voltage of the set is also only 6 V which is the lowest limit of the same. There is already a slight loss of AF power efficiency (about 75 %).

All repairs and testings of the set must always only be carried out with 12 V battery operation.

If the set is to be tested with the built-in batteries, then each one of the mono-cells should be at first tested for a steady and the highest possible short circuit current. This measurement of the short circuit current can be carried out with any common multimeter with a D.C.-range of 6 – 10 A and with a Ri of 40 – 60 mΩ. $I_K$min. = 3 A (measured with Multizet, 10 A – range, Ri = 40 mΩ).

All batteries which do not reach this value should be exchanged. When using a constanter, an electronically stabilized power supply, the output voltage of the same should be adjusted to 12 V D.C.

4. Allgemeine Hinweise

4.1 Umgang mit Transistoren bei Reparatur von Transistorgeräten

Bei transistorbestückten Rundfunkgeräten sind wesentlich andere Prüfmethoden anzuwenden als bei den herkömmlichen, mit Röhren bestückten, Rundfunkgeräten. Es ist z. B. nicht möglich, den Transistor wie eine Röhre auszuwechseln und auf einem Prüfgerät auf seine Funktion hin zu untersuchen.

Eine Röhre wird in fast allen Fällen leistungslos gesteuert und arbeitet als Spannungsverstärker, während bei einem Transistor zur Steuerung eine gewisse Leistung erforderlich ist. Diese Arbeitsweise kann daher als stromverstärkend betrachtet werden.

Statische Untersuchungen von Transistoren zum Zwecke der Fehlersuche sind bedeutungslos, da wesentlich einfacher statische Verhältnisse an Transistoren anhand der Schaltung im Gerät überprüft werden können. Für die im Gerät «T 1000» verwendeten Transistoren gelten folgende Schaltsymbole:

4. General Information

4.1 Manipulation of transistors with regard to the repair of transistorized sets

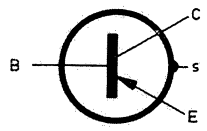
Radios equipped with transistors must be tested according to other methods than conventional radios equipped with tubes. It is for example not possible to exchange the transistor like a tube and to examine it with a tester on its function.

A tube is almost in all cases piloted wattlessly and works as a voltage amplifier while the pilotage of a transistor requires a certain efficiency. This operation can therefore be considered as current amplifying.

Statical testings of transistors with the object of finding defects are of no use, as statical conditions can be tested much easier by means of the circuit in the set. The following circuit symbols are valid for the transistors used in the «T 1000»:

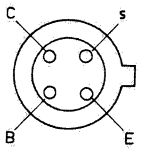
29

Symbol



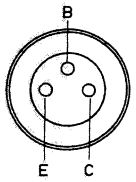
Volvo

AF 106
AF 124
AF 126
AF 127



Siemens

AC 151
AC 153



In der Arbeitsweise der Transistoren unterscheidet man die Basis-Kollektor- und Emitterschaltung, die je nach Wahl des Transistors und seiner Anwendung benutzt wird.

Nach Angaben der Hersteller haben Transistoren eine theoretisch unbegrenzte Lebensdauer, da – im Vergleich zu einer Röhre – keine Bauteile vorhanden sind, die einem Abnutzungsverschleiß unterworfen sind. Werden Transistoren fehlerhaft, ist entweder auf eine gewaltsame Zerstörung, thermische oder elektrische Überlastung zu schließen, oder es ist auf unkontrollierbare Veränderungen in der Basiszone des Transistors, die während des Alterungsprozesses entstehen, zurückzuführen (Rauschen).

4.1.1 Mechanische Beschädigung

Anschlußdrähte dürfen nicht an der Glasschmelzung abgeknickt werden, da anderenfalls eine Beschädigung des Glases und damit eine Zerstörung des Transistors die Folge wäre.

Ist ein Abknicken des Anschlußdrahtes kurz hinter der Einschmelzung unumgänglich, so ist der abzuknickende Draht mit einer Pinzette oder Flachzange direkt am Glas anzufassen, ohne dieses zu berühren, und die Biegung auf der dem Glasfuß abgewendeten Seite durchzuführen.

4.1.2 Thermische Beschädigung

Die Temperatur an der Sperrschicht, dies gilt auch für andere Germanium-Bauelemente, soll nicht mehr als 75° C betragen. Eine Temperatur von 90° C darf während der

As to the operation of the transistors, there are a basis-, a collector- and an emitter circuit which are used according to the selection of the transistor and its application.

According to the information of the producers, transistors have a theoretically unlimited working life, as – in comparison to a tube – there are no construction elements which are exposed to attrition. If transistors become defective, it can be the result of either a destruction by force, a thermal or electrical overload, or of uncontrollable alterations in the basis zone of the transistors which are caused by the aging process (noise).

4.1.1 Mechanical Damage

Connecting wires may not be bent at the glass, as this would result in a damage of the glass and consequently in a destruction of the transistor.

If it can, however, not be avoided that the connecting wire is deviated just behind the glass-sealing, then this wire is to be seized with tweezers directly on the glass, without touching the same – and the bending is to be effected on the opposite side of the glass sealing.

4.1.2 Thermal Damage

The temperature at the blocking layer shall not exceed 75° C. This is also valid for other Germanium constructed elements. The temperature of 90°C may not be

Montage (Anlöten, etc.) nicht überschritten werden, da sonst eine Zerstörung des Transistors erfolgt. Es ist zweckmäßig, die Anschlußdrähte mit einer Pinzette anzufassen und während der Lötarbeiten festzuhalten. Eine Ausnahme bilden Transistoren, die leicht auswechselbar in einer Fassung befestigt sind. Bei Lötarbeiten in unmittelbarer Nähe der Fassung sollte der betreffende Transistor abgezogen werden.

exceeded during the assembly (soldering etc.) as this would result in a destruction of the transistor. It is advisable to touch the connecting wires with tweezers to which small copper plates have been soldered on, and to hold them fast during the process of soldering. Except are transistors which can be easily exchanged as they are plugged into a socket. If soldering is necessary in the vicinity of this transistor socket, the transistor itself should be taken off the socket.

4.1.3 Elektrische Beschädigung

Transistoren sind für niedrige Betriebsspannungen ausgelegt. Es ist darauf zu achten, daß diese nicht überschritten werden. Dies kann unter Umständen mit einem fehlerhaften oder nicht geerdeten Lötkolben, der einen Berührungsschluß aufweist, auftreten. Sind geerdete Meßgeräte angeschlossen, so fließt bei Löten über den Lötkolben ein mehr oder weniger starker Strom, der die in unmittelbarer Nähe befindlichen Bauteile überlastet bzw. zerstört.

Die sicherste Abhilfe zum Schutz gegen elektrische Zerstörung: Den Lötkolben zu erden oder Transistoren und Dioden während des Lötens durch einen Drahtbügel oder ähnliches Hilfsmittel kurzzuschließen.

Am zweckmäßigsten empfiehlt sich, alle Geräte über einen Trenntransformator anzuschließen.

Durchgangsmessungen mit einem Ohmmeter zur Fehlersuche sollten am zweckmäßigsten nur mit kleinen Spannungen (nicht größer als 1,5 V) vorgenommen werden.

4.1.3 Electrical Damage

Transistors have been constructed for low operating voltages. It is imperative to observe that those voltages are not exceeded. This could for instance easily happen when the soldering iron is faulty itself and not grounded and is thus causing a short circuit. If grounded test equipment is connected up to the set to be repaired, then a rather strong current is flowing through the soldering iron during the soldering process. This current can easily overload or even destroy constructive elements which are near the soldering point.

The following hints are a save protection against electrical damages: Ground the soldering iron or short the transistors and diodes while soldering by means of a wire loop or similar means!

It is recommendable to connect all mains operated test equipment via a separating transformer.

Deficiency finding with an ohmmeter should only be carried out with low tensions (not greater than 1.5 V).

4.2 Gleichspannungsmessungen an Transistoren

Defekte Transistoren sind in den weitaus meisten Fällen durch Spannungsmessungen bzw. -kontrollen zu ermitteln. Als Meßinstrument soll ein Gleichspannungsinstrument mit einem Innenwiderstand von nicht kleiner als 30 kΩ/V, z. B. Multavi HO Multizet oder Röhrenvoltmeter, verwendet werden.

Elektrodenschlüsse sind leicht festzustellen. Schwieriger sind Schlüsse der Basis- oder Emitterkreise aufzufinden. Bei Masseschluß im Basiskreis sinkt die Emitterspannung beträchtlich ab, und die Kollektorspannung steigt auf den Wert der Batteriespannung an. Ein Masseschluß im Emitterstromkreis verursacht ein Ansteigen der Basisspannung und des Kollektorstromes und damit ein Absinken der Kollektorspannung. Näheres kann der «Braun Fehlersuchhilfe» entnommen werden.

4.2 D.C. Voltage Measurements on Transistors

Defective transistors can in most cases be found by voltage measurements or controls. The testmeter should be a D.C. instrument with an interior resistance of not less than 30 kΩ/V, e.g. Multavi HO, Multizet or VTVM.

Short Circuits of the electrodes can easily be found. It is more difficult to find short circuits in the basis- or emitter circuits. In case of short circuits to ground in the basis circuit, the emitter voltage is considerably reduced and the collector voltage raises to the value of the battery voltage. A short circuit to ground in the emitter current circuit causes an increase of the basis voltage and of the collector current and consequently a reduction of the collector voltage. More details can be found in the «Braun Transistor Deficiency Finding Disk».

4.3 Messung der Schwingspannung

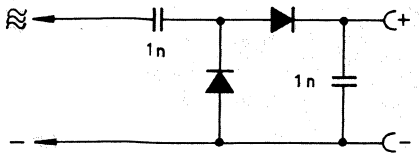
Voraussetzung für eine einwandfreie oder ausreichende Mischung und damit Leistung des Gerätes ist ein einwandfreies Schwingen des Oszillators in allen Empfangsbereichen. Die Schwingspannung wird am Emitter des Mischtransistors mit einem Hf-Tastkopf gemessen.

Bei AM liegt diese Hf-Spannung zwischen 100 und 400 mVss, und bei FM zwischen 100 und 200 mVss. Diese kleinen Spannungen sind auf einem normalen Röhrenvoltmeter schlecht ablesbar. Es empfiehlt sich daher, einen Hf-Tastkopf mit Spannungs-

4.3 Measurement of the Oscillating Voltage

Presupposition for a correct and sufficient mixing and consequently for a good efficiency of the set is an accurate oscillating of the oscillator subassembly within all ranges of reception. The oscillating voltage should be tested by a RF testhead directly on the emitter of the mixer transistor.

At AM this RF voltage is between 100 and 400 mVss and at FM between 100 and 200 mVss. These very low voltages can hardly be read on a normal VTVM. It is therefore



30

verdoppelung anzufertigen. Die Kapazität der Tastkopfspitze nach Masse sollte möglichst nicht mehr als 0,5 pF betragen. Siehe Abbildung 30!

Es sollte darauf geachtet werden, daß die Zuleitungen zur Diode möglichst kurz gehalten werden. Der Tastkopf liefert eine doppelte Gleichspannung, durch die das Ablesen wesentlich erleichtert und genauer wird. Es werden also bei AM ca. 200 bis 800 mVss und bei FM ca. 200 bis 400 mVss angezeigt.

4.4 Rauschkontrolle

Bekannt ist, daß Transistoren – obwohl sie ordnungsgemäß arbeiten – eine mehr oder weniger starke Rauschspannung abgeben. Der Signalrauschabstand soll nicht unter 1 : 20 liegen. Zur Prüfung des Signalrauschabstandes ist das Gerät auf einen empfangsfreien Punkt einzustellen. An die Antennenbuchse wird nun ein mit 1000 Hz – 30 % modulierter Prüfsender mit einer Ausgangsspannung von 20 bis 30 mV, entsprechend etwa einem stark einfallenden Sender (Ortssender), und an den Lautsprecher ein mit Meßmöglichkeit Vss versehener Oszillograph angeschlossen.

Der Lautstärkeregler des Gerätes ist nun so einzustellen, daß auf dem Oszillograph (Horizontalverstärker wegen besserer Ablesmöglichkeit zurückdrehen) eine der Ausgangsleistung von 50 mW entsprechende Spannung in Vss angezeigt wird. Wird die Niederfrequenzkurve auf dem Oszillograph auf 60 mm eingestellt, die Modulation des Prüfsenders abgeschaltet, so darf der vom Empfänger abgegebene Rauschpegel auf dem Oszillograph nicht höher als 3 mm (1 : 20) angezeigt werden.

Ist für den Oszillograph keine Eichmöglichkeit vorgesehen, kann mit einem Voltmeter parallel zum Lautsprecher (keine Strommessung vornehmen, da durch den Innenwiderstand das Meßergebnis verfälscht wird) die Effektivspannung gemessen und der Abstand durch graphische Messung der Kurvenhöhe ermittelt werden.

Für das Rauschen sind hauptsächlich die Eingangstransistoren verantwortlich. Rauscht das Gerät bei zugedrehtem Lautstärkeregler, ist der 1. Nf-Transistor defekt. Die Spannung am Ausgangstrafo ist abhängig von dem Abschlußwiderstand des Lautsprechers bei einer Frequenz von 1000 Hz. Dies kann auch ein dem Wechselstrom entsprechender rein ohmscher Widerstand sein. Um die Spannung in Vss zu ermitteln ist es notwendig, diese über die von einem Voltmeter angezeigte Spannung Veff zu errechnen. Die Faustformel lautet:

[Vss] ≈ [Veff] x 2:0,7 = [Vss] ≈ [Veff] x 2,857 (nur für Sinusspannungen gültig). Spitzenspannung ≈ Effektivspannung x 2,857.

4.5 Klirrfaktorkontrolle und Leistungsprüfung

Als Klirrfaktor sind 10 % für eine maximale Leistung von 800 mW bis 4 W, je nach Gerätetyp, angegeben und bei Leistungsangaben als Maß üblich. Eine Ausnahme hierbei bilden HiFi-Verstärker, bei denen die Ausgangsleistung in Abhängigkeit vom Klirrfaktor angegeben wird. Eine grobe Kontrolle bietet die Möglichkeit, die Kurvenform mit einem Oszillograph zu beobachten. Oszillograph und Voltmeter werden parallel

advisable to prepare a RF testhead with a voltage doubling circuit. The capacity of the testhead point to ground should possibly not exceed 0,5 pF (see illustr. 30).

It should be observed that the leading wires to the diode are as short as possible. The testhead delivers a double direct voltage which enables an easier and more accurate reading. There are therefore about 200 – 800 mVss in the AM range and about 200 – 400 mVss in the FM range indicated on the dial.

4.4 Noise Control

It is known that transistors – although they are working properly – are producing a more or less strong noise voltage. The signal/noise ratio should not be below 1 : 20. For testing the signal/noise ratio, the set should be dialed to a reception free point. A signal generator modulated 30 % with 1000 cps and with an output voltage of 20 to 30 mV corresponding to a strong incoming transmitter (local transmitter) shall now be connected to the antenna socket and an oscilloscope provided with measurement possibilities for Vss shall be connected to the loudspeaker socket.

A voltage in Vss corresponding to an output efficiency of 50 mWatt can be read off the oscilloscope (for better reading attenuate horizontal amplifier). If now the AF curve is set on the oscilloscope to 60 mm and the modulation of the signal generator is switched off, then the signal/noise ratio as produced by the receiver should not exceed 3 mm (1 : 20) on the oscilloscope screen.

If there is no possibility to gauge the oscilloscope, then it is possible to measure the effective voltage by means of a voltmeter, connected parallel to the loudspeaker and thereby the distance of the curve height can be found out by graphical measurements. Do not carry out any measurement of the current, as the measuring results would be falsified by the interior resistance of the VM.

The input transistors are mainly responsible for noise production. If the set produces noise with volume control at zero, then the first AF transistor is defective. The voltage across the output transformer is depending on the closing resistance of the loudspeaker at a frequency of 1000 cps. This closing resistance can also be a pure ohmic resistor corresponding to the alternating current. In order to find out the voltage in Vss, it is necessary to calculate the same with the help of the indicated voltage Veff on a voltmeter. The rough formula reads as follows:
[Vss] ≈ [Veff] x 2 : 0.7 =
[Vss] ≈ [Veff] x 2.857 (only valid for sine voltages).

4.5 Control of the Distortion Factor and Output Power Test

Depending on the type of radio, a distortion factor of 10 % is given for a maximal output of 800 mW to 4 W. This is a general rule when the output power of a set is indicated. The only exception are Hi-Fi amplifiers for which the output power is indicated depending on the distortion factor. A rough control makes it possible to observe the form of the curves as shown

zum Lautsprecher angeschlossen und von einem Tongenerator eine Frequenz von 1000 Hz an den Eingang gelegt. Eine leichte Verzeichnung der Sinuskurve bedeutet einen Klirrfaktor von ca. 5 % und ist noch nicht wahrnehmbar, während ein Klirrfaktor von 10 % gerade noch hörbar ist.

Für Verzerrungen bei Transistorgeräten ist in den meisten Fällen die Endstufe verantwortlich. Die Ursache sind vielfach Unsymmetrien in der Endstufe, die durch ungleiche Transistorenpaare, Wicklungsschluß im Treiber- oder Ausgangstrafo, hervorgerufen werden. Außerdem können falsche Arbeitspunkteinstellungen bedingt durch def. Basis- oder Emitterwiderstände etc. der Vortransistoren oder fehlerhafte Transistoren selbst ein Verzerren herbeiführen. Die Ausgangsspannung – wie bereits erwähnt – ist vom Anpassungswiderstand abhängig.

Die folgende Tabelle gibt einen Überblick über die Ausgangsspannungen bei einem Anpassungswiderstand von 5 Ohm, bezogen auf die Ausgangsleistung von 50 mW bis 2 W, um Reparaturen und Prüfungen zu erleichtern:

Watt	Veff	Vss
0,05	0,5	1,43
0,1	0,7	2,2
0,2	1	2,9
0,3	1,2	3,6
0,4	1,4	4
0,5	1,6	4,5
0,6	1,7	5
0,7	1,9	5,3
0,8	2	5,7
0,9	2,1	6
1	2,2	6,4
1,5	2,7	7,8
2	3,2	9

4.6 Empfindlichkeitsmessung des Nf-Verstärkers

Ist die maximale Verstärkerleistung bekannt, kann eine Empfindlichkeitsmessung vorgenommen werden. Auf der Ausgangsseite wird die gleiche Meßanordnung wie bei der Leistungsprüfung angewandt. Die Eingangsspannung mit einer Frequenz von 1000 Hz wird über einen abgeschirmten Spannungsteiler zugeführt, dessen Teilerverhältnisse 1:10, 1:100, 1:1 000 oder 1:10 000 sind. Der Teilerwiderstand soll möglichst klein gegen den Eingangswiderstand sein, um die Messung durch zusätzliche Belastung des Teilerwiderstandes nicht zu verfälschen. Außerdem sollten lange Zuleitungen vermieden werden, da durch die Leitungskapazität frequenzabhängige Spannungsverluste auftreten. Wird die Ausgangsspannung des Tongenerators mit 3 Veff gemessen und der Spannungsteiler im Verhältnis 1:100 gewählt, so hat der Verstärker eine Eingangsempfindlichkeit von 3/100 V = 30 mVeff bei voller Aussteuerung des Verstärkers. Diese Eingangsempfindlichkeit ist für Transistorenverstärker allgemein üblich.

Um zu prüfen, ob die Endstufe symmetrisch arbeitet, sind die Spannungen an den Kollektoren zu vergleichen. Genaue Meßwerte können beim Transistorverstärker nicht angegeben werden, da die Daten der Transistoren wesentlich stärker streuen als die der Röhren. Es ergeben sich dadurch in den einzelnen Stufen verhältnismäßig stärker

on the screen of the oscilloscope. The oscilloscope and a voltmeter are connected up parallel to the loudspeaker and a frequency of 1000 cps coming from the signal generator is connected up to the input sockets. A slight deviation of the sine curve would be equal to a distortion factor of 5 % and is not audible, while a distortion factor of 10 % can just be heard.

Distortions in transistorized sets are in most cases caused by the output stage. The cause is mainly due to the unsymmetrical output within this stage caused by unequal transistor pairs or by short circuits within the windings of the driving- or output transformer. Besides that, a wrong adjustment of the working point of the signal stage transistors or even defective transistors can also cause distortions. The output voltage is – as already mentioned – depending on the load resistor.

The following scale gives a survey on the output voltages at a load resistor of 5 Ω relative to the output power of 50 mW to 2 W. This survey will facilitate repairs and testings:

Watt	Veff	Vss
0.05	0.5	1.43
0.1	0.7	2.2
0.2	1	2.9
0.3	1.2	3.6
0.4	1.4	4
0.5	1.6	4.5
0.6	1.7	5
0.7	1.9	5.3
0.8	2	5.7
0.9	2.1	6
1	2.2	6.4
1.5	2.7	7.8
2	3.2	9

4.6 Sensitivity Measurement of the AF-Amplifier

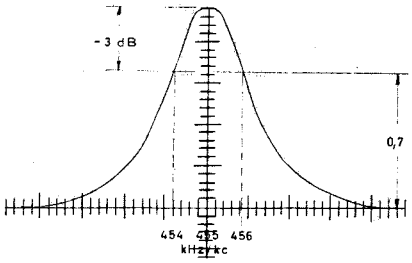
If the maximal amplifying power is known, then the sensitivity can be measured. The same connections of the testmeters as described in § 4.5 should be applied. The input voltage with a frequency fo 1000 cps is brought to the set across a screened voltage divider with a ratio of 1:10, 1:100, 1:1,000 or 1:10,000. In order to prevent a wrong measurement by additional load of the dividing resistor, this resistor should be possibly small compared to the input resistor. Besides that, it should be avoided to use too long conducting wires as a loss of frequency-depending voltage could be caused by the conductor capacity. If the output voltage of the signal generator shows 3 Veff and the voltage divider has been selected 1:100, the amplifier has an input sensitivity of 3/100 V = 30 mVeff at fully turned-on volume control. This input sensitivity is the general rule for transistorized amplifiers.

In order to test if the output stage is working symmetrically, the voltages on the collectors should be compared. Exact testing values cannot be given for transistorized amplifiers, as the data of transistors are never so accurate as those of vacuum tubes. There are therefore more fluctuating values with regard to amplification within the different stages compared to those of vacuum tube amplifiers. Inadequate stage amplification

schwankende Werte als sie bei Röhrenverstärkern üblich sind. Unzureichende Stufenverstärkung ist auf einen fehlerhaften Transistor, Emitterwiderstand oder falsche Betriebsspannung des Transistors zurückzuführen.

can be caused by a defective transistor, a defective emitter-condenser or by an uncorrect operating voltage of the transistor.

4.7 Kontrolle der Bandbreite



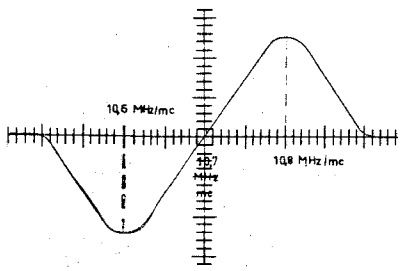
31

Diese Messung läßt sich am leichtesten durch Spannungsmessung durchführen, vorausgesetzt, ein Meßsender mit guter Feinabstimmung ist vorhanden.

Als Bandbreite bezeichnet man den Durchlaßbereich eines Empfängers, an dem die Hf-Spannung um nicht mehr als 3 dB, also auf den 0,7fachen Wert beiderseits vom Übertragungsmaximum absinkt.

Die Messung ist am leichtesten durchzuführen, wenn der Meßsender über ein kleines C (2–8 pf) entweder direkt an die Basis des Mischtransistors oder an den Zf-Einspeisungspunkt angeklemmt wird.

Um Störungen auszuschalten, sollte der Vorkreis abgelötet werden. Die Hf-Spannung ist am zweckmäßigsten entweder mit einem Röhrenvoltmeter oder mit einem empfindlichen Gleichspannungsmeßinstrument, das gleichspannungsmäßig an die Diode angeschlossen wird, zu messen. Der Meßsender wird auf die Zf-von 455 kHz optimal und auf maximalen Ausschlag des Meßinstrumentes eingestellt. Die Hf-Spannung darf nur so weit erhöht werden, bis sich ein brauchbarer Ausschlag des Instrumentes ergibt. Nun wird der Meßsender nach rechts und nach links so weit verstimmt, bis der 0,7 fache Wert des Maximalausschlages angezeigt wird. Die Differenz der auf diese Weise ermittelten beiden Frequenzen ist die Bandbreite des Gerätes (ca. 3 500 bis 8 000 Hz bei Transistorgeräten üblich – beim T 1000 ca. 2–7 kHz / schmal-breit).



32

Schwieriger sind die Verhältnisse um die FM-Zf-Bandbreite zu messen. Am genauesten ist die Prüfung mit einem Wobbler (Fernsehwobbler ist geeignet) und eingeblendeter Frequenzmarke. Wobbler und Meßsender (ohne Modulation) werden an die Antennenbuchse angeschlossen und der Oszillograph an den Nf-Ausgang des Zf-Verstärkers (Diskriminators). Der Wobbler wird auf die Zf eingestellt und die Ausgangsspannung nur so weit erhöht, daß eine einwandfreie Diskriminatorkurve auf dem Oszillograph geschrieben wird.

Der Meßsender wird nun auf 10,7 MHz eingestellt, wobei auf der Mitte des geraden Teiles der Kurve eine Schwebung erkennbar sein muß. Verstimmt man nun den Meßsender nach rechts und links so, daß die Frequenzmarke von dem oberen zum unteren Höcker der Kurve wandert, so entspricht der Abstand der Bandbreite.

4.8 Aufsuchen der Spiegelfrequenz

Bei der additiven Mischung zweier verschiedener Frequenzen entsteht als resultierende die Zwischenfrequenz. Sie kann durch einfache Subtraktion jeweils der hoch- von der niederfrequenteren (z. B. 10,455 MHz – 10 MHz = 0,455 MHz) ermittelt werden. Eine der beiden Frequenzen wird von dem

4.7 Control of the Bandwidth

This control can be carried out easiest by measuring the voltages provided that a signal generator with an accurate fine tuning is on hand.

The bandwith of a receiver means the passing range in which the RF voltage does not decline more than 3 dB that means the 0.7-fold value on both sides of the transmission maximum.

The easiest way to carry out the measurement is to bring the signal generator to the basis of the mixer transistor or to the IF input point either directly or via a small capacitor (C : 2–8 pF).

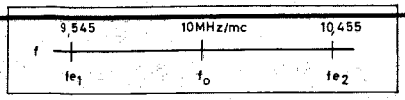
In order to eliminate disturbances the signal circuit should be detached. The RF voltage should be measured either with a VTVM or with a mA-meter which should be connected to the D.C. side of the diode. The signal generator should be tuned to an IF of 455 kc and the testmeter should have a maximal deflection.
The RF voltage may only be raised so far until a good visible deflection of the instrument is reached. Now the signal generator should be detuned to the right and to the left so far until the 0.7-fold value of the maximal deflection is indicated. The difference of both frequencies thus found, is the bandwidth of the set (about 3500 to 8000 cps is the general rule for transistorized sets).
When in position «sharp», the T 1000 has a bandwidth of 2000 – 7000 cps.

Conditions are more difficult for measuring the FM – IF bandwidth. The most accurate testing can be done by means of a sweep generator (TV sweep generator is suitable) and a visible frequency mark. The sweep generator and the signal generator (without modulation) are connected up to the antenna socket, while the oscilloscope is connected up to the AF output of the IF amplifier (discriminator). The sweep generator is set to the IF and the output voltage is raised only so far that a correct discrimination curve is shown on the oscilloscope screen.

Now the signal generator is tuned to 10.7 mc whereby a floating must be visible in the middle of the straight part of the curve. If now the signal generator is detuned to the left and to the right so that the frequency mark is wandering from the upper to the lower hunch of the curve, then this distance corresponds to the bandwidth of the set.

4.8 Finding the Image Frequency

Additive mixing of two different frequencies is resulting in the Intermediate Frequency (IF). Its value can easily be found by subtracting the higher from the lower frequency (e.g. 10,455 mc – 10 mc = 0,455 mc). One of those frequencies is produced by the oscillator the frequency of which can be



33

Oszillator, der in seiner Frequenz durch den Drehkondensator veränderlich ist, erzeugt und der Mischstufe zugeführt.

Wird die Antenne ohne eine Vorselektion an die Mischstufe angeschlossen, so können einfallende Stationen zweier verschiedener Frequenzen die Zf ergeben, und zwar fo + 455 kHz = fe 2 und fo - 455 kHz = fe 1 (s. Abb. 33).

Beide Eingangsfrequenzen haben zur Oszillatorfrequenz den gleichen Abstand. Beim T 1000 wird die Eingangsfrequenz fe 1 = fo - 455 kHz in 2 Hf-Vorstufen gegenüber der Eingangsfrequenz fe 2 (Spiegelfrequenz) selektiert. Die Differenz der Eingangsempfindlichkeiten eines Empfängers auf beiden Frequenzen wird allgemein als Spiegelselektion bezeichnet und in dB umgerechnet angegeben.

Beim Abgleich der AM-Bereiche, besonders dem der KW-Bereiche, ist darauf zu achten, daß die Vorkreise nicht durch falsche Eichung auf der Spiegelfrequenz fe 2 abgeglichen werden, da Abgleich und Spiegelfrequenz mehr oder weniger dicht beieinander liegen. Das Aufsuchen der Spiegelfrequenz kann auf zwei verschiedene Arten erfolgen:

a) Empfänger und Meßsender werden auf gleiche Frequenz eingestellt. Wird der Meßsender um + 910 kHz verstimmt, so muß an dieser Stelle die Spiegelfrequenz auffindbar sein.
b) Empfänger und Meßsender werden auf gleiche Frequenz (zweckmäßigerweise am C-Ende des Empfängers) eingestellt. Wird der Empfänger um - 910 kHz verstimmt, muß an dieser Stelle die Spiegelfrequenz auffindbar sein.

4.9 Eichung der AM-Bereiche

Die Oszillatoreichgenauigkeit beträgt für den T 1000 $\leqq$ 1 %. Eine genaue Eichung des Empfängers ist daher nur mit kommerziellen Meßgeräten möglich. Es empfiehlt sich daher, die Bereiche mit einem handelsüblichen Meßsender vorzueichen und (unter Kontrolle der Spiegelfrequenz) mit einem Quarzsender, der Eichmarken in einem Abstand von 100 kHz und 1 MHz liefert, nachzueichen. Die Genauigkeit der erzeugten Frequenzen eines Quarzsenders betragen ca. 10^{-6}.

In Folgendem wird ein einfacher Vorschlag zur Anfertigung eines Quarzgenerators angegeben (Schaltbild auf Seite 30):

Das Gerät besteht aus 2 getrennten Quarzoszillatoren für 100 kHz und 1 MHz, die über die Betriebsspannung getrennt an- und abschaltbar sind. Die erzeugte Hf-Spannung wird kapazitativ an den Kollektoren ausgekoppelt und der Basis der folgenden gemeinsamen Endstufe zugeführt. Diese Stufe wird von den Quarzoszillatoren stark übersteuert, so daß am Kollektor eine oberwellenreiche Hf-Spannung zur Verfügung steht. Über den Hf-Regler (60 Ohm) kann die erzeugte Hf-Spannung stufenlos abgenommen werden.

Durch den geringen Stromverbrauch kann das Gerät von einer Trockenbatterie, die ca. 9 V abgibt, gespeist werden.

tuned by the tuning condenser, and then is brought to the mixer stage.

If an antenna is connected up to the mixer stage without any pre-selection, then two stations of different frequencies can result in the IF i.e. fo - 455 kc = fe 1 (see Ill. 33).

Both input frequencies have the same distance to the oscillator frequency. Within the T 1000, the input frequency fe 1 = fo - 455 kc is selected within the 2 RF-input stages against the input frequency fe 2 (image frequency). The difference of the input sensitivities of a receiver on both frequencies is commonly marked as Image Rejection and is indicated in dB.

When aligning the AM ranges - especially the SW ranges - please observe that the input circuits are not aligned to the image frequency fe 2 by wrong gauging, as alignment and image frequency are rather close together. Finding the image frequency can be done in two different ways:

a) Receiver and signal generator are set to the same frequency. If the signal generator is detuned for + 910 kc, then there must be the image frequency on this spot.
b) Receiver and signal generator are set to the same frequency (if possible at the c-end of the receiver). If the receiver is detuned for - 910 kc, then the image frequency must be on this spot.

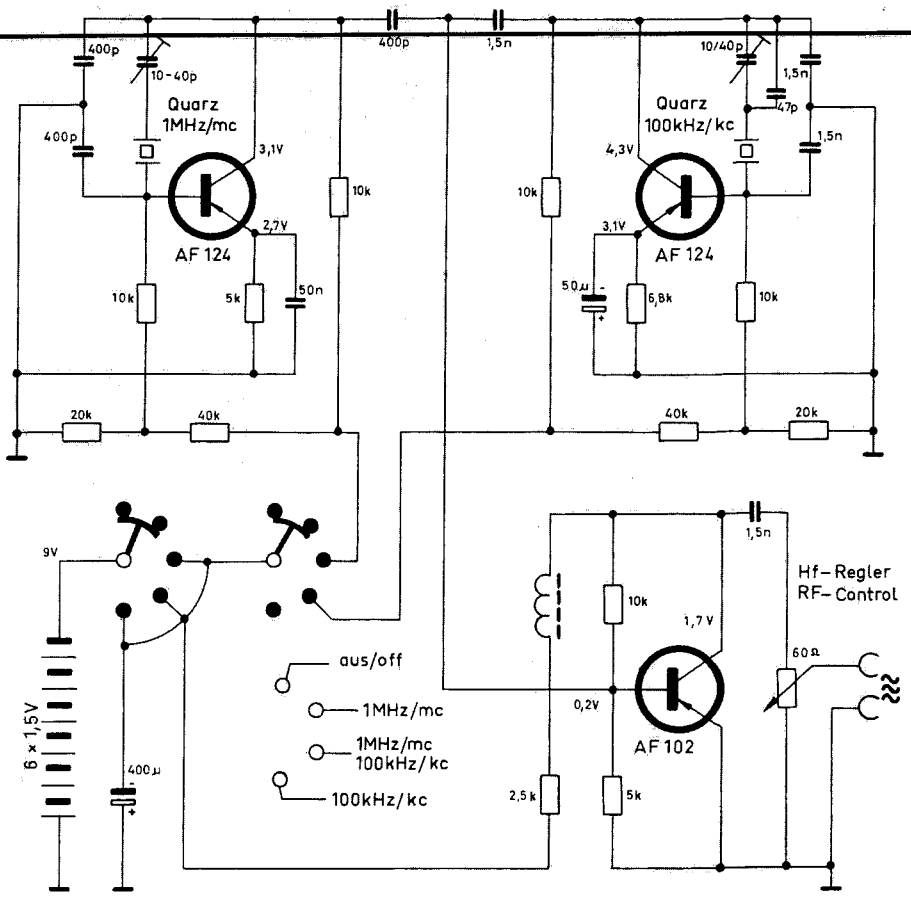
4.9 Gauging the AM-Ranges

The oscillator gauging exactness is $\leqq$ 1 % at the T 1000. An exact gauging of the set is only possible with commercial signal generators. Therefore it is advisable to gauge preliminary all ranges with a commercial signal generator and then to gauge exactly by means of a quartz generator (controlling thereby the image frequency). The quartz generator has gauging marks in a distance from 100 kc and to 1 mc. The exactness of the frequency as provided by a quartz generator is about 10^{-6}.

The following is a proposal for constructing a quartz generator (Circuit Diagram on page 30):

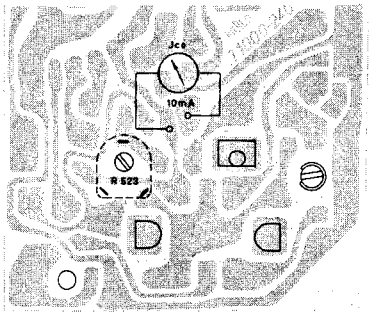
The set is equipped with two separate quartz oscillators for 100 kc and 1 mc. Both can be switched on or off via the operating voltage. The RF voltage is capacitively coupled off to the collectors and is brought to the basis of the common output stage. This output stage is severely overloaded by the quartz oscillator so that an RF voltage enriched by higher harmonics is on hand at the collector. This RF voltage can be taken off via a 60-ohm-RF potentiometer.

As the current consumption is very small, the set can be operated by drycells giving a voltage of 9 V.


400p
10-40p
Quarz
1MHz/mc
400p
3,1V
2,7V
AF 124
10k
5k
50n
10k
20k
40k
400p
1,5n
10/40p
1,5n
47p
Quarz
100kHz/kc
4,3V
1,5n
10k
3,1V
AF 124
5,0µ
6,8k
10k
40k
20k
9V
6 x 1,5V
400µ
aus/off
1MHz/mc
1MHz/mc
100kHz/kc
100kHz/kc
1,5n
10k
1,7 V
0,2V
AF 102
2,5k
5k
60Ω
Hf-Regler
RF-Control

5. Prüf- und Abgleichanleitung

5.1 Einstellen und Prüfen von Spannungen und Strömen

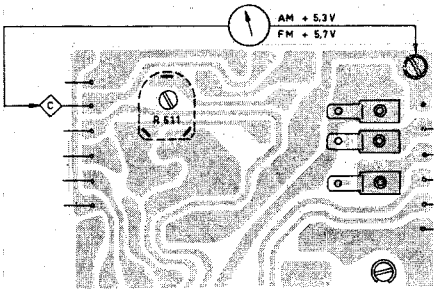


35

5.1.1 Kollektorruhestrom der Nf-Endstufe

Die Einstellung des Kollektorruhestromes (Jco) der Endstufe ist bei zugedrehtem Lautstärkeregler vorzunehmen. Zur Messung dient ein Gleichstrommeßinstrument Ri ≦ 5 Ohm/30 – 60 mA Bereich, das in die Stromzuleitung der Endtransistoren gelegt wird. Zu diesem Zweck ist die Lötverbindung zur Mittelanzapfung des Ausgangstransformators zu öffnen.

Durch Verändern des Reglers R 523 ist ein Jco von 10 mA einzustellen.



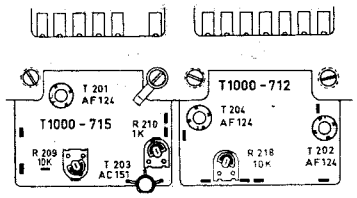
36

5.1.2 Oszillatorspannungen

Die Messung der Oszillatorspannungen wird am Punkt ◇ des Nf-Bausteins vorgenommen. Hierzu ist ein Voltmeter mit einem Ri ≧ 20 kΩ/V zu verwenden. Bei gedrückter FM-Taste ist mit dem Regler R 511 – 10 k, der bei Geräten mit einer Gerätenummer über 10513 durch Festwiderstände ersetzt wurde, eine Spannung von + 5,3 V einzustellen.

Nach Umschalten auf AM muß eine Spannung von + 5,7 V gemessen werden. Eine Abweichung ist mit dem Regler R 218 – 10 k auf der AM-Oszillatorkontaktplatte zu korrigieren.

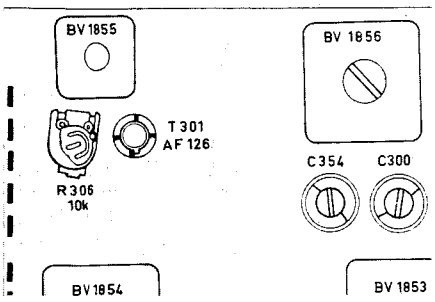
Wird die FM-Oszillatorbetriebsspannung nachträglich geändert, so muß auch die AM-Oszillatorspannung kontrolliert und evtl. nachgeregelt werden.



37

5.1.3 Einstellen der Emitterspannung der FM-Vorstufe

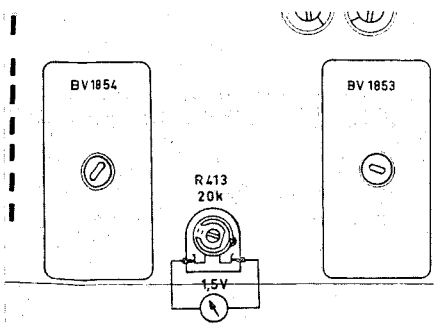
Die Spannung 0,9 V am Emitterwiderstand R 101 – 510 Ω, und damit die Verstärkung der Vorstufe, wird durch Verändern des Reglers R 306 im FM-Zf-Verstärker eingestellt (ohne Signal). Bei Empfang eines schwachen FM-Senders kann der Regler auf maximale Verstärkung (Empfindlichkeit des UKW-Bausteins) korrigiert werden.



38

5.1.4 Einstellen der Basisspannung der 2. und 3. AM-Zf-Stufe

Mit dem Einstellregler R 413 wird die Basisspannung nach dem Widerstand R 420 – 1,1 kΩ korrigiert. Die Einstellung wird ohne Signal auf einer empfangsfreien Stelle im KW 1-Bereich vorgenommen. Über dem Einstellregler R 413 müssen 1,5 V gemessen werden (Gleichspannungsmeßinstrument Ri ≧ 20 kΩ/V, 1,5 – 6 V-Bereich).



39

5. Testing and Alignment Instructions

5.1 Adjusting and Testing of Voltages and Currents

5.1.1 Collector Load Current of the AF Output Stage

When adjusting the collector load current (Jco) of the output stage, the volume control should be set at zero. A D.C.-meter with an Ri ≦ 5 Ω and a range of 30 – 60 mA should be connected to the current line of the output transistors for the measurement. For this purpose the soldering point to the centre outlet of the output transformer should be opened.

An Jco of 10 mA should be adjusted by turning the adjustment potentiometer R 523.

5.1.2 Oscillator Voltages

The measurement of the oscillator voltages should be carried out at point ◇ of the AF sub assembly. In this connection a voltmeter with a Ri ≧ 20 kΩ/V should be adjusted by the adjustment potentiometer R 511 – 10 kΩ at FM button depressed. Receivers T 1000 with a serial number above 10 513 have instead of the above mentioned potentiometer 2 fixed resistors (R 513, R 512). Set voltage to + 5.3 V.

When depressing the AM button, a voltage of + 5.7 V should be on the dial of the voltmeter. If there is an other voltage than 5.7, then correct it by the potentiometer R 218 – 10 kΩ situated on the AM oscillator contact plate.

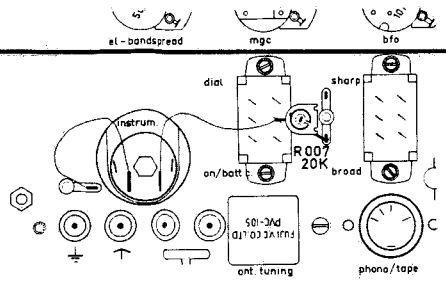
If the FM oscillator operating voltage is changed afterwards, then the AM oscillator voltage, too, should be controlled and if necessary readjusted.

5.1.3 Adjusting the Emitter Voltage of the FM Signal Circuit

A voltage of 0.9 V on the emitter resistor R 101 – 510 Ω and thereby the amplification of the signal circuit is to be adjusted by the potentiometer R 306 in the FM-IF amplifier (without signal). When receiving a faint transmitter, the potentiometer can be corrected for maximum amplification (sensitivity of the FM sub assembly).

5.1.4 Adjusting the Basis Voltage of the Second and Third AM-IF-Stage

The basis voltage is to be corrected with the potentiometer R 413 after the resistor R 420 – 1.1 kΩ. The adjustment should be done without any signal on a free spot of the SW 1 range. Across the potentiometer R 413 there should be a voltage of 1.5 V (D.C.-meter with Ri ≧ 20 kΩ/V, 1.5 – 6 V range).



40

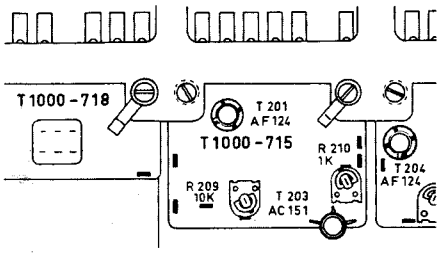
5.1.5 Eichung des Anzeigeinstrumentes

Zur Eichung des Anzeigeinstrumentes ist das Gerät mit einer konstanten Betriebsspannung von 6 V zu speisen.

Mit dem Regler R 007 – 20 kΩ ist der Zeiger des Instrumentes bei heruntergedrücktem Schalter «dial/on batt. c.» auf den Anfang des roten Feldes (Skalenstrich 6) einzustellen.

5.1.5 Gauging the Indicator Instrument

Gauging the instrument is done with an operating voltage of 6 V. R 007 – 20 kΩ should be adjusted while the button «batt.c./light» is depressed to the beginning of the red sector on the instrument dial. (Figure «6» on dial.)



41

5.1.6 Einstellung der AM-Abstimmanzeige

Für den AM-Betrieb, speziell für den KW-Empfang, ist die Skala des Abstimmanzeigeinstrumentes mit einer Teilung von 0 bis 10 versehen. Damit kann das Instrument ähnlich einem S-Meter angewendet werden.

Die Einstellung des Nullpunktes ist auf einer empfangsfreien Stelle (am-Taste gedrückt) unbedingt auf sw 1 bei eingeschobener am-Antenne mit dem Regler R 210 (Kontaktplatte II) vorzunehmen.

Bei Empfang eines starken Ortssenders (LW-MW) ist mit dem Regler R 209 das Instrument auf Vollausschlag (Skalenstrich 10) abzugleichen.

Eine Einstellung auf FM braucht nicht vorgenommen zu werden.

5.1.6 Adjusting the AM-Tuning Indicator

For AM operation especially for SW reception, the dial of the tuning indicator instrument is provided with a division ranging from 0 to 10. The instrument can consequently be used similarly as a S-meter.

Zero setting is to be effected by the potentiometer R 210 (contact plate) on a free and noiseless spot on the dial (AM button depressed). It is imperative that the SW 1 range is selected and that no antenna is used.

When receiving a strong local transmitter (LW-BC) the instrument is to be adjusted with the potentiometer R 209 to a full deflection (dial mark 10).

It is not necessary to adjust the instrument for the FM range.

5.1.7 Prüfung der Betriebsspannungen

Alle in Folgendem angegebenen Betriebsspannungen sind nach Masse (Chassis ⓩ) gemessen. Die römischen Ziffern neben den Buchstaben Ⓐ – Ⓒ, z. B. Ⓒ sind für die Spannungsangaben ohne Bedeutung (siehe Zeichenerklärung).

Ⓐ = + 11 V
Ⓑ = + 9,5 V
Ⓒ = bei FM + 5,3 V
bei AM + 5,7 V

5.1.7 Testing the Operating Voltages

All operating voltages mentioned in the following paragraph are to be measured to ground (chassis ⓩ).
The roman numbers beside the capital letters Ⓐ – Ⓒ e.g. Ⓒ have no meaning for voltage indications. (See signs and symbols!)

Ⓐ = + 11 V
Ⓑ = + 9.5 V
Ⓒ = + 5.3 V at FM
+ 5.7 V at AM

5.2 Abgleichanleitung

Hinweis: Nicht wahllos an den Abgleichkernen, Trimmern und Einstellpotentiometern drehen, bevor nicht das Gerät auf andere Fehler untersucht wurde und eindeutig feststeht, daß ein Neuabgleich notwendig ist. Dies ist nur selten der Fall, denn Verzerrungen oder Unempfindlichkeiten haben meist andere Ursachen.

Beim Auswechseln frequenzbestimmender Teile wie Transistoren, Spulen, Filter oder Kondensatoren genügt in den meisten Fällen das Nachstimmen der betreffenden Kreise. Nur bei starker Verstimmung ist ein Neuabgleich erforderlich.

5.2 Alignment Instructions

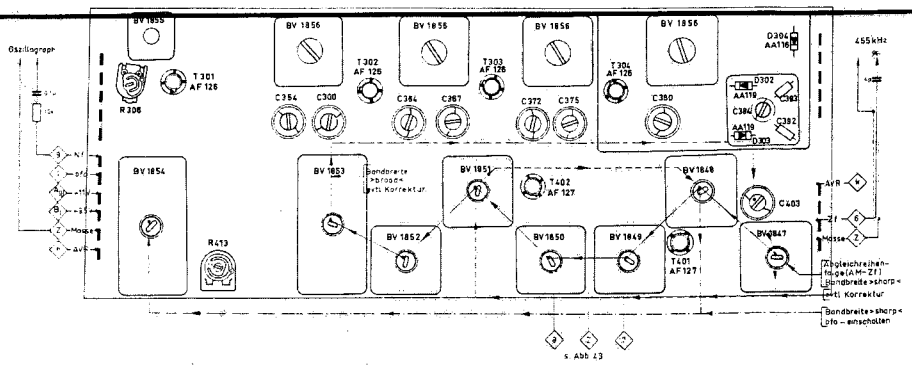
Information: Iron cores, trimmers and potentiometer should never be turned indiscriminately and should not be touched at all until all other possible sources of trouble have been investigated and until it has been determined quite definitely that a realignment is imperative. This very seldom happens in fact, as distortion or lack of sensitivity are usually caused by other factors.

If it should be necessary to replace either transistors, coils, IF transformers or other frequency-determining components, all that is necessary normally is to realign the tuned circuit in question. If the complete receiver is detuned and out of alignment, then a thorough realignment must be untertaken.

5.2.1 AM-Zf-Abgleich

Die AM-Zwischenfrequenz kann sowohl mit einem Wobbler als auch mit einem Meßsender abgeglichen werden. Beide Arten sind in der nachfolgenden Tabelle angegeben.

Wird der Zf-Verstärker in ausgebautem Zustand betrieben, so muß Anschluß ④ mit ⑤ verbunden werden, ferner müssen zur Umschaltung der Bandbreite die in der Skizze 43 angegebenen Verbindungen hergestellt werden (⑦ – ⑧ «broad», ⑦ – ② ›sharp‹). Die Betriebsspannungen werden an den Leitungsanschlußpunkten ⑥ (+ 9,5 V), ⑨ (+ 11 V) und ② (minus) angeschlossen. Durch Verbinden von ① mit ② wird der ›bfo‹ eingeschaltet.



42

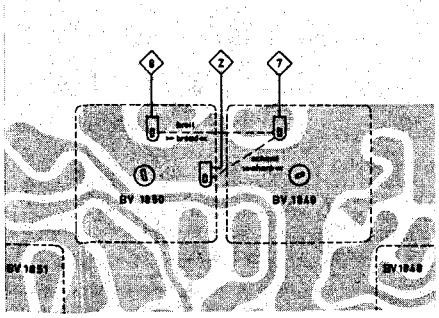
Wobblerabgleich

Einstellung des Gerätes	Meßgeräte	Anschluß der Meßgeräte	Abgleich	Hinweise
Lautstärke auf «0» Bandbreitenschalter auf Stellung «sharp» (schmal)	Wobbler 455 kHz Wobbelsignal so klein wie möglich wählen Oszillograph	Zf-Verstärker an ⑤ auf Oszillatorplatte abtrennen, Prüfsignal über 4 pF in Zf-Leitung einspeisen. Oszillograph an ⑤ über 10 kΩ/0,1 µF anschließen.	1. BV 1853 2. BV 1852 3. BV 1851 4. BV 1850 5. BV 1849 6. BV 1848 7. BV 1847	Abgleich in angegebener Reihenfolge mehrmals wiederholen und auf Maximum und Symmetrie der Kurvenhöhe vornehmen (Abb. 44).
Bandbreitenschalter auf Stellung «broad» (breit)	siehe oben!	siehe oben!	1. C 403 2. BV 1847 und evtl. an 1. BV 1851 2. BV 1848	Bei unsymmetrischer Breitkurve (unterschiedliche Höhe der Höcker) ist an C 403 zu korrigieren. Evtl. muß an BV 1847, etc. nachgestimmt werden (Abb. 44).
Bandbreitenschalter auf Stellung «sharp» (schmal), «bfo» einschalten und Regler auf halben Drehwinkel einstellen	siehe oben!	siehe oben!	BV 1854	so abgleichen, daß die «bfo»-Schwingung genau in der Durchlaßkurve liegt (Abb. 44). Wobbelsignal so klein wie möglich wählen.

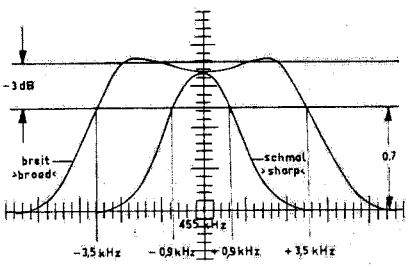
Meßsenderabgleich

Einstellung des Gerätes	Meßgeräte	Anschluß der Meßgeräte	Abgleich	Hinweise
Lautstärkeregler auf Rechtsanschlag, Bandbreitenschalter auf Stellung «sharp» (schmal)	Meßsender 455 kHz mit 1000 Hz – 30 % AM-moduliert Gleichstrommeßinstrument Ri ≦ 2 Ω 100/300 mA Bereich	Zf-Verstärker an ⑥ auf Oszillatorplatte abtrennen, Prüfsignal über 4 pF in Zf-Leitung einspeisen Instrument in Stromzuführung schalten (rote Leitung). ④	1. BV 1853 2. BV 1852 3. BV 1851 4. BV 1850 5. BV 1849 6. BV 1848 7. BV 1847	Abgleich auf Maximum Anzeige vornehmen und in der angegebenen Reihenfolge mehrmals wiederholen. Die Anzeigemaxima bei «sharp» und «broad» müssen genau übereinanderliegen.
Lautstärkeregler halb aufdrehen, Bandbreitenschalter auf Stellung «broad» (breit) bfo einschalten, Regler auf mittleren Drehwinkel einstellen	siehe oben!	siehe oben!	BV 1854	auf Schwebungsnull abgleichen.

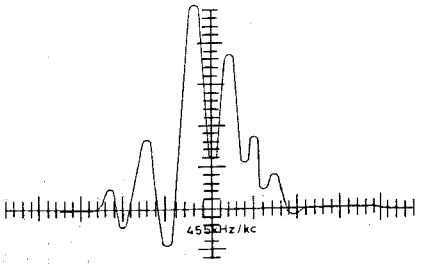
43



44



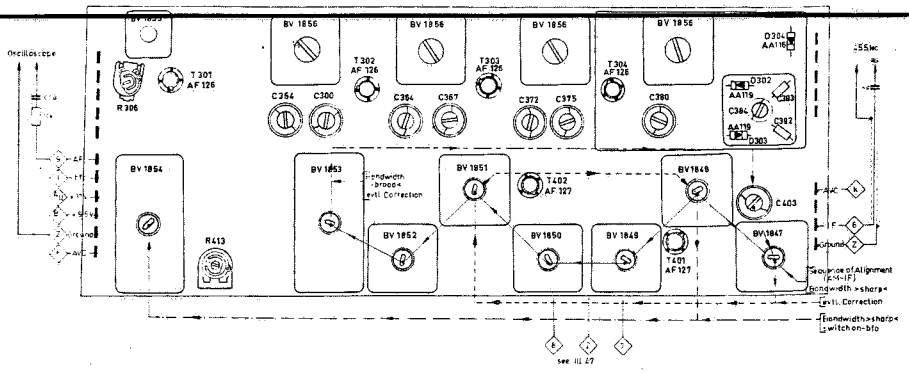
45



5.2.1 AM-IF-Alignment

The AM-IF can be aligned with a sweep generator as well as with a signal generator. Both methods are shown in the following schedule.

If the IF amplifier is operated when detached from the set, then the point ④ should be connected to point ⑤. Furthermore, for changing the bandwidth the connections as shown on the sketch 47 should be made ①– ⑧«broad», ①– ②«sharp»). The operating voltages should be connected to the points ⑨ (+ 9.5 V), ⑩ (+ 11 V) and ②(minus). When connecting ① with ② the bfo is switched on.



46

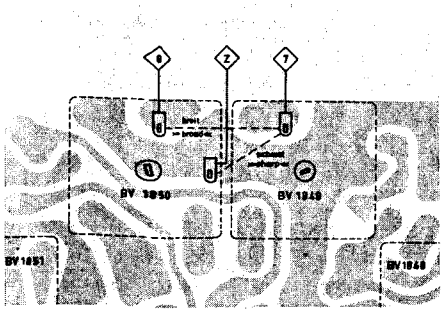
Alignment with Sweep Generator

Adjustment of the set	Test equipment	Connection of the test equipment	Alignment	Hints
Volume at 0 Bandwidth switch in position «sharp»	Sweep generator 455 kc Sweep generator signal as small as possible Oscilloscope	Detach IF-amplifier on point ⑥ of the oscillator plate, feed test signal via 4 pF into IF line. Connect oscilloscope via 10 kΩ/0.1 µF to point ⑨.	1. BV 1853 2. BV 1852 3. BV 1851 4. BV 1850 5. BV 1849 6. BV 1848 7. BV 1847	Alignment must be repeated in succession at several times and effected at the maximum and symmetry of the curve height. (see illustr. 48)
Bandwidth switch in position «broad»	as above	as above	1. C 403 2. BV 1847 and possible to 1. BV 1851 2. BV 1848	At a unsymmetrical broadcurve (different height of the hunches) C 403 must be corrected. BV 1847, etc. must possibly be realigned. (Illustr. 48)
Bandwidth switch in position «sharp», bfo switched on and turned to half of its value.	Sweep generator signal as small as possible (as above)	as above	BV 1854	must be aligned in a way that the «bfo» oscillation is exactly coinciding with the selectivity curve. (Illustr. 49)

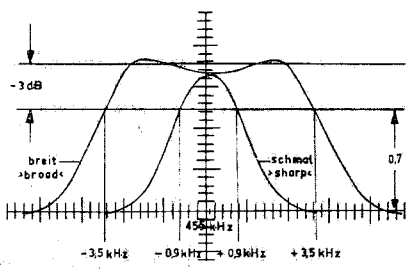
Alignment with Signal Generator

Adjustment of the set	Test equipment	Connection of the test equipment	Alignment	Hints
Volume control set to right end position, Bandwidth switch in position «sharp»	Signal generator 455 kc with 1000 cps – 30 % AM-modulated D.C. meter Ri ≦ 2 Ω 100/300 mA range	Detach IF-amplifier on point ⑥ of the oscillator plate, feed test signal via 4 pF into IF-line. Connect instrument into current line ④ (red wire)	1. BV 1853 2. BV 1852 3. BV 1851 4. BV 1850 5. BV 1849 6. BV 1848 7. BV 1847	Alignment must be effected to maximum reading and repeated at several times in the indicated succession. The reading maxima at «sharp» and at «broad» must be accurately superposed.
Volume control at half power, bandwidth switch in position «broad», bfo-control switched on and turned to medium value	as above	as above	BV 1854	Align to floating zero

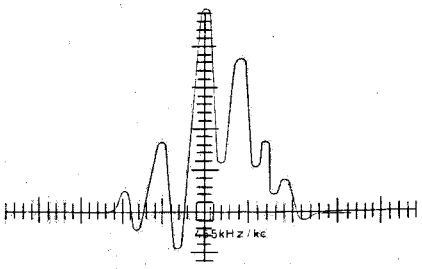
47



48



49



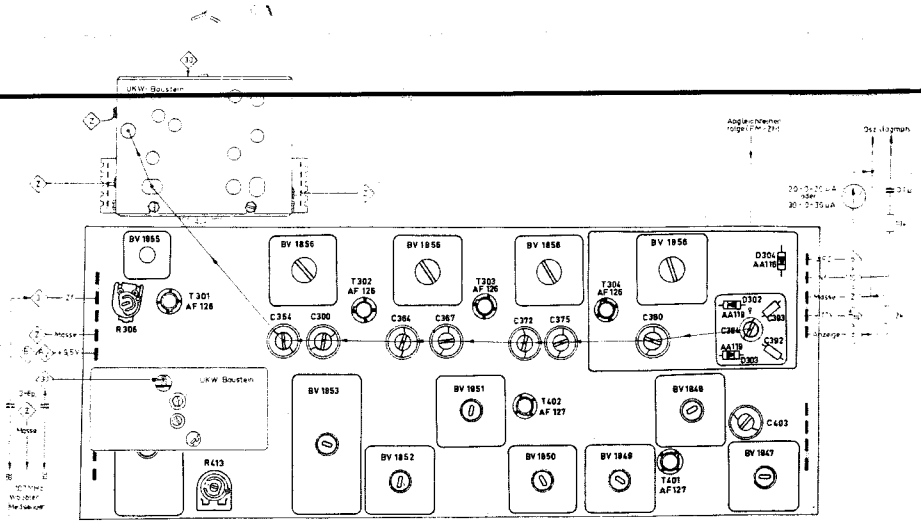
5.2.2 FM-Zf-Abgleich

Wie der AM-Zf-Verstärker kann auch der FM-Zf-Verstärker sowohl mit einem Wobbler als auch mit einem Meßsender abgeglichen werden.

Die Einspeisung des Prüfsignals kann am UKW-Baustein und auch am Eingang des Zf-Verstärkers auf der Zf-Platte erfolgen, jedoch kann im letzteren Fall das Mischfilter BV 1845 im UKW-Baustein nicht abgeglichen werden.

Alle FM-Filter sind Ringkernfilter, deren Kunststoffschrauben zur Einstellung der Kopplung dienen. Durch Drehen der Kunststoffschrauben ist die Kopplung auf maximale Kurvenhöhe bzw. Verstärkung einzustellen.

Soll der Zf-Verstärker in ausgebautem Zustand betrieben werden, so muß die Abstimmanzeige durch einen Widerstand von 2 kΩ von ④ nach ② ersetzt werden. Die Rauschdiode D 304 ist an einem Ende abzulöten. Die Betriebsspannungen werden an den Punkten ⑥ (+ 11 V), ⑤ (+ 9,5 V) und ⑦ (Masse) angeschlossen. Alle anderen Anschlüsse werden nicht benötigt und bleiben frei.



50

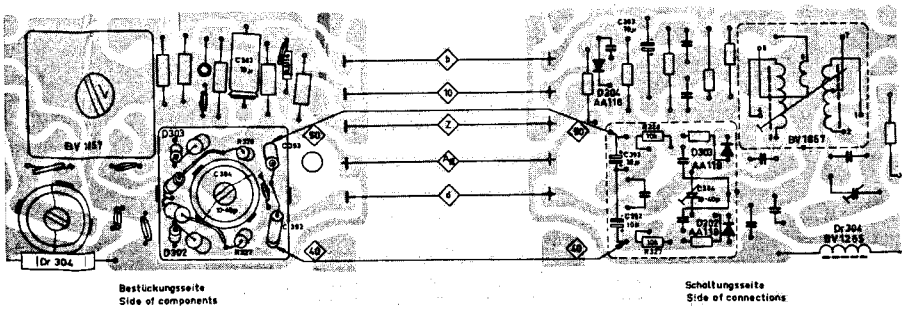
Wobblerabgleich

Einstellung des Gerätes	Meßgeräte	Anschluß der Meßgeräte	Abgleich	Hinweise
Lautstärke auf «0» afc-Taste nicht gedrückt	Wobbler 10,7 MHz Signal so klein wie möglich halten	Prüfsignal über Kondensator 3 – 8 pF an UKW-Baustein ㉚ oder an Zf-Eingang ③ einspeisen.	1. C 384 2. C 380 3. C 375 4. C 372 5. C 367 6. C 364 7. C 360 8. C 354 9. C 126 10. C 121	Abgleich auf max. Kurvenhöhe und beste Linearität der Diskriminatorkurve (Abb. 52). Abgleich in angegebener Reihenfolge mehrmals wiederholen.
	Oszillograph	Oszillograph an ⑩ über 10 kΩ/0,1 µF anschließen		

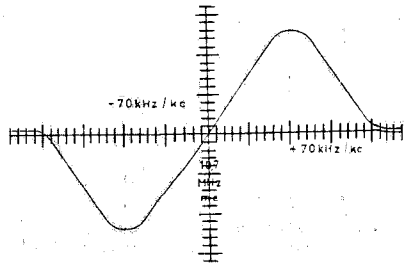
Meßsenderabgleich

Einstellung des Gerätes	Meßgeräte	Anschluß der Meßgeräte	Abgleich	Hinweise
Lautstärke auf «0» afc-Taste nicht gedrückt	Meßsender 10,7 MHz unmoduliert, Signal so klein wie möglich halten.	Prüfsignal über Kondensator 3 – 8 pF an UKW-Baustein ㉚ oder an Zf-Eingang ③ einspeisen.	1. C 384 2. C 380 3. C 375 4. C 372 5. C 367 6. C 364 7. C 360 8. C 354	Abgleich auf maximale Richtspannung und Stromlosigkeit der afc. In angegebener Reihenfolge Abgleich mehrmals wiederholen.
	Gleichspannungsmeßgerät Ri ≧ 20 kΩ/V, 1,5 V Bereich	Instrument zur Messung der Richtspannung an Anschlüssen ㊵ und ㊿ der beiden Ladeelkos anklemmen (Abb. 51).	9. C 126 10. C 121	Zur Messung der Richtspannung ist die Zf-Platte durch Lösen der 4 Befestigungsschrauben abzuheben und das Abschirmblech zu entfernen. Die Richtspannung steht über C 392/C 393 (Abb. 51).
	Gleichstrommeßgerät 20 – 30 µA-Bereich	Instrument an ⑤ und ⑦ anschließen		

51



52



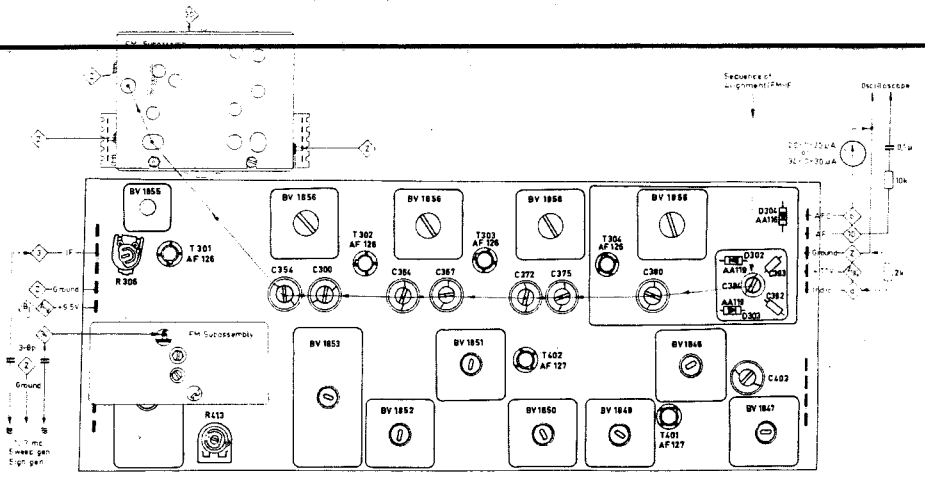
5.2.2 FM-IF-Alignment

As the AM-IF amplifier the FM-IF amplifier can also be aligned with either a sweep generator or a signal generator.

The test signal can be brought to the FM sub assembly and also to the input of the IF amplifier on the IF plate. When brought to the IF amplifier, the mixer filter BV 1845 on the FM sub assembly can however not be aligned.

All FM filters are tubular core filters. The plastic screws of same serve for the setting of the coupling. By turning the plastic screws, the coupling should be adjusted to the maximal curve height respectively amplification.

If the IF amplifier should be operated when detached from the set, then the indicator instrument should be replaced by a resistor of 2 kΩ connected from ⑥ to ②. The noise diode D 304 should be soldered off on one end. The operating voltages are to be connected to the following points. ⑧ (+ 11 V), ⑤ (+ 9.5 V) and ② (ground). All other connections are not used and remain free.



53

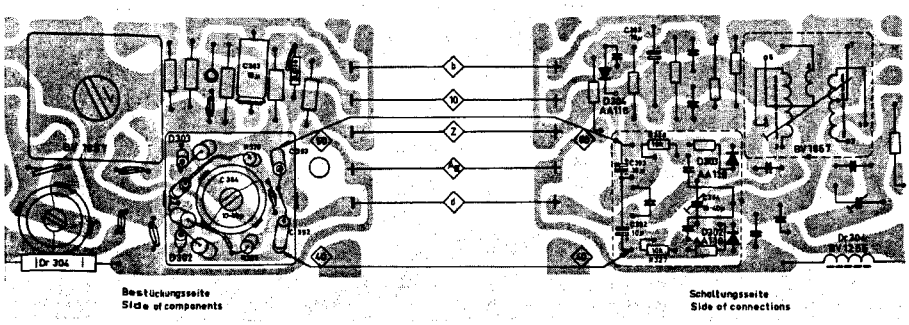
Alignment with Sweep Generator

Adjustment of the set	Test equipment	Connection of the test equipment	Alignment	Hints
Volume control at «0» afc-button not depressed	Sweep generator 10.7 mc, signal as small as possible oscilloscope	Feed test signal via the condenser 3 – 8 pF to the FM sub assembly ㉚ or to the IF input ③ Connect oscilloscope to ⑩ via 10 kΩ/0.1 µF.	1. C 384 2. C 380 3. C 375 4. C 372 5. C 367 6. C 364 7. C 360 8. C 354 9. C 126 10. C 121	Align to maximal curve height and best linearity of the discriminator curve. (Ill. 55). Repeat alignment several times in the indicated succession

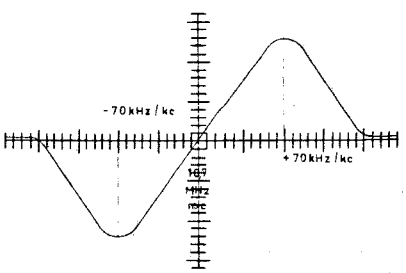
Alignment with Signal Generator

Adjustment of the set	Test equipment	Connection of the test equipment	Alignment	Hints
Volume control at «0» afc-button not depressed	Signal generator 10.7 mc unmodulated Signal as small as possible D.V.-meter Ri ≧ 20 kΩ/V, 1.5 V-range D.C.-meter 20 – 30 µA-range	Feed test signal via the condenser 3 – 8 pF to FM sub assembly ㉚ or to the IF input ③ For measurement of the control voltage connect the instrument to the socket ㊵ and ㊿ of the two loading condensers. Connect instrument to ⑥ and ②	1. C 384 2. C 380 3. C 375 4. C 372 5. C 367 6. C 364 7. C 360 8. C 354 9. C 126 10. C 121	Align on maximal control voltage and absence of current of the afc. Repeat alignment several times in the indicated succession. The IF plate must be detached for measurements of the control voltage by loosening the 4 screws and the screening must be removed. The control voltage is across C 392/C 393. (Ill. 54)

54



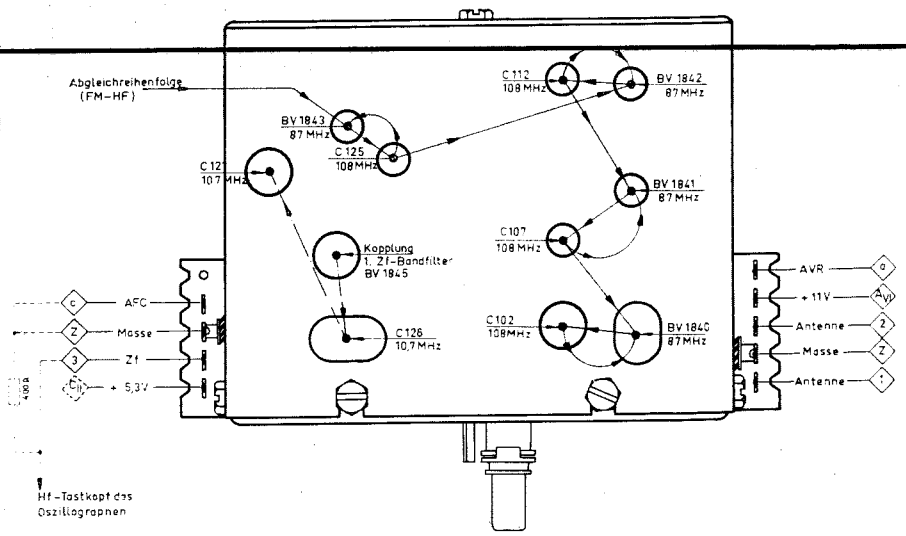
55



5.2.3 UKW-Baustein

Vor Beginn der Abgleicharbeiten ist die Oszillatorbetriebsspannung (Ⓒ + 5,3 V) zu überprüfen. Das 1. Zf-Filter im UKW-Baustein muß mit dem Zf-Verstärker abgeglichen (werden) sein.

Wird der UKW-Baustein in ausgebautem Zustand betrieben, so muß von Ⓒ nach Ⓩ eine Kurzschlußverbindung hergestellt werden. Der Zf-Ausgang Ⓘ ist mit einem Widerstand von 400 Ω nach Ⓩ abzuschließen. An Ⓘ wird der Hf-Tastkopf des Oszillographs bei Abgleich mit einem Wobbler angeschlossen. Messungen am Zf-Ausgang sind aber nur mit hochempfindlichen Wobblern (Polyskop von Rhode & Schwarz) sinnvoll.



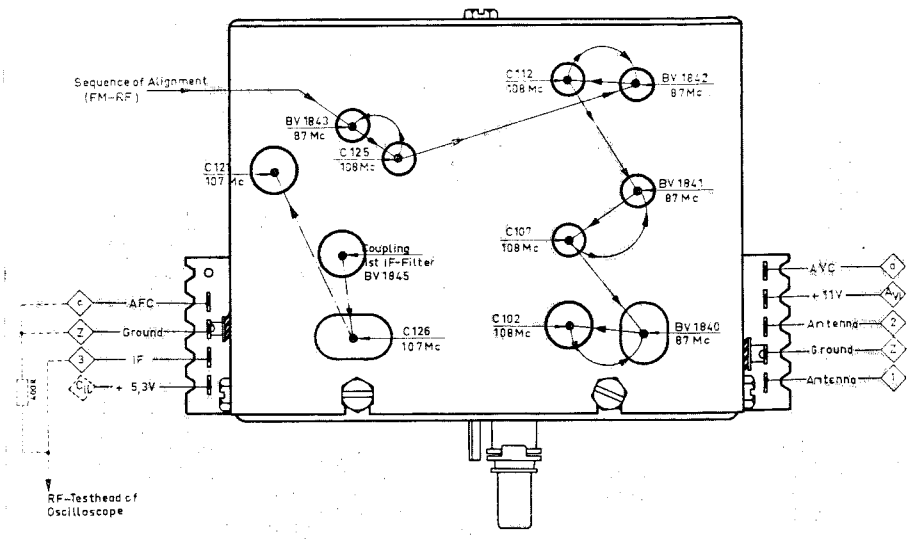
56

Einstellung des Gerätes	Meßgeräte	Anschluß der Meßgeräte	Abgleich	Hinweise
Lautstärke möglichst ganz aufdrehen, afc-Taste nicht gedrückt UKW-Antennenstäbe ganz ausziehen	Meßsender, Signal nur so groß wählen, daß Begrenzung nicht einsetzt. Gerät soll rauschen.	Meßsender frei strahlen lassen.	1. BV 1843 87 MHz C 125 87 MHz 2. BV 1842 87 MHz C 112 87 MHz 3. BV 1841 108 MHz C 107 108 MHz 4. BV 1840 108 MHz C 102 108 MHz	Abgleich auf max. Zeigerausschlag und mehrmals wiederholen in angegebener Reihenfolge (auch wechselseitig L und C)
	Gleichstrommeßinstrument Ri ≦ 2 Ω 100 – ~300 mA Bereich	Instrument in Stromzuleitungen Ⓐ schalten		

5.2.3 FM-Sub Assembly

Before aligning, test the oscillator operating voltage (Ⓒ = + 5.3 V). The first IF filter of the FM sub assembly must be aligned together with the IF amplifier.

If the FM sub assembly is operated when detached from the set, then the connection from Ⓒ to Ⓩ should be shorted. The IF output Ⓘ should be closed to Ⓩ via a resistor of 400 Ω. When aligning with a sweep generator, the RF testhead of the oscilloscope should be connected to Ⓘ Measurements on the IF output should only be carried out with extremely high sensitive sweep generators (for instance Polyskop by Rhode and Schwarz).



57

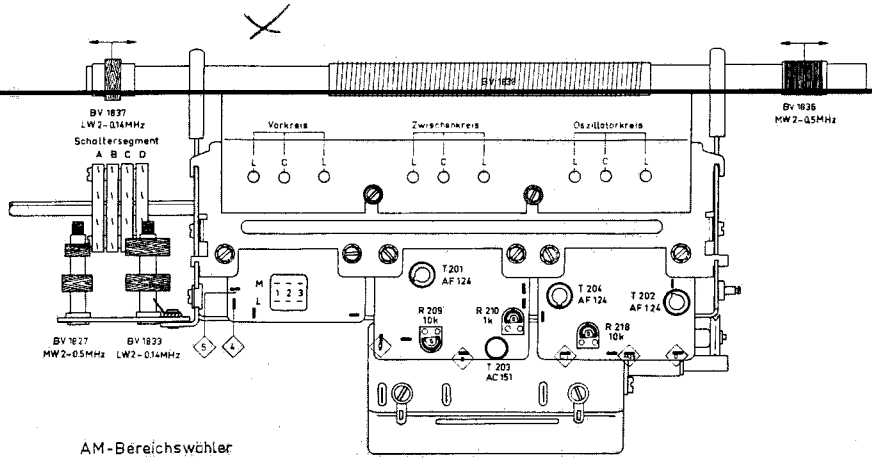
Adjustment of the set	Test equipment	Connection of the test equipment	Alignment	Hints
Volume control turned on as far as possible, afc-button not depressed, FM-telescopic antennas completely drawn out.	Signal generator, signal only to that volume that limiting does not begin. Set should have noise.	Signal generator freely radiating	1. BV 1843 87 mc C 125 108 mc 2. BV 1842 87 mc C 112 108 mc 3. BV 1841 87 mc C 107 108 mc 4. BV 1840 87 mc C 102 108 mc	Alignment must be effected to maximal deflection and must be repeated at several times in the indicated succession (even alternately L and C)
	D.C.-meter Ri ≦ 2 Ω 100 – 300 mA range	Testmeter into current line Ⓐ		

5.2.4 AM-Bereichswähler

Vor Beginn der Abgleicharbeiten ist die Oszillatorspannung (ⓒ + 5,7 V) zu überprüfen. Beim Abgleich der sw-Bereiche ist darauf zu achten, daß die Vorkreise nicht auf der Spiegelfrequenz abgeglichen werden. Beim Meßsender liegt die Spiegelfrequenz 910 kHz über, beim Empfänger 910 kHz unter der Abgleichfrequenz. (siehe 4.8 und 4.9)

Sollte der Tuner mit einem Wobbler abgeglichen werden, so ist der Wobbelhub so zu wählen, daß auf dem Bildschirm des Oszillographen Abgleich und Spiegelfrequenzen zu sehen sind.

Der Wobbler strahlt frei. Der Oszillograph wird über 10 kΩ/0,1 µF an ⓖ angeschlossen (siehe Abb. 42!).



AM-Bereichswähler

58

Abgleich mit Meßsender

Einstellung des Gerätes	Meßgeräte	Anschluß der Meßgeräte	Abgleich	Hinweise
AM-Teleskopantenne ganz ausziehen. Lautstärkeregler bei Abgleich mit Gleichstrommeßinstrument in der Stromzuführung möglichst Rechtsanschlag	Meßsender 140 kHz 30 MHz, 1000 Hz – 30 % AM-moduliert	Sender frei strahlen lassen,	Siehe folgende Abgleichtabelle und Darstellungen.	Abgleich auf max. Zeigerausschlag vornehmen.
AM-Taste gedrückt. Antennendrehko eindrehen. (linker Anschlag)	Gleichspannungsmeßinstrument Ri ≧ 20 kΩ/V 1,5 V-Bereich	Instrument zur Messung der Regelspannung an ⓕ und ⓑ anschließen.	Beim Abgleich der Bereiche LW 2 bis SW 8 unbedingt angegebene Reihenfolge beachten	Vor Abgleich der Vor- und Zwischenkreise muß der Oszillator (L- und C-seitig) abgeglichen werden, bzw. ist vorher die Eichung zu kontrollieren. Ferner ist darauf zu achten, daß immer zuerst L und dann C abgeglichen, und besonders auf den KW-Bereichen wechselseitig mehrmals wiederholt wird. (Vor allem Oszillator-Eichgenauigkeit 1 %) (siehe 4.9) Abb. 60–71
An Hochantennenbuchse Draht von ca. 2 m Länge anschließen	oder Gleichstrommeßinstrument Ri ≦ 2 Ω 100–300 mA-Bereich	Instrument in Stromzuleitung ⓐ schalten.		

Abgleichtabelle

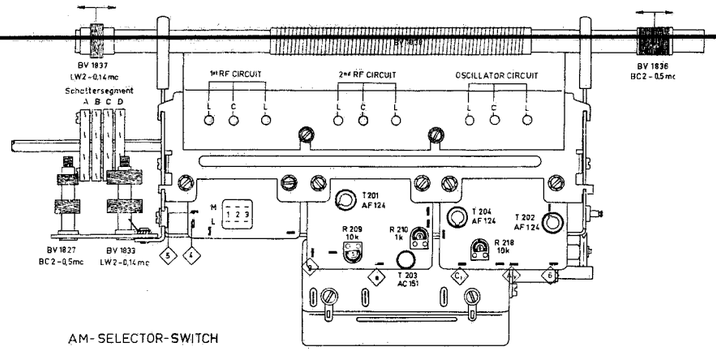
Bereich in MHz Bezeichnung	Meßsenderfrequenz Zeigerstellung	Abgleichpunkt Oszillator schwarz	Zwischenkreis rot	Vorkreis braun	Hinweise
LW 2 0,13 – 0,24	0,14 MHz	BV 1835	BV 1834	BV 1837[1]	Beim Abgleich der Bereiche LW 2
		–	–	BV 1833[2]	und LW 1 sind zuerst die Ferrit-
	0,235 MHz	C 338	C 337	C 336[1]	antennenspulen und dann die
LW 1 0,23 – 0,44	0,25 MHz	BV 1832	BV 1831	BV 1830[1]	Hochantennenspulen abzugleichen.
	0,42 MHz	C 330	C 329	C 328[1]	Die Hochantennenspulen (BV 1833
BC 2 0,47 – 0,94	0,5 MHz	BV 1829	BV 1828	BV 1836[1]	und BV 1827) brauchen dann lediglich
		–	–	BV 1827[2]	einmal auf der L-Frequenz abge-
	0,9 MHz	C 322	C 321	C 320[1]	glichen zu werden.
BC 1 0,9 – 1,65	0,95 MHz	BV 1826	BV 1825	BV 1824[1]	
	1,6 MHz	C 314	C 313	C 312[1]	Beim Nachgleich der Bereiche
SW 8 1,6 – 3,45	1,7 MHz	BV 1823	BV 1822	BV 1821[1]	LW 2 und BC 2 ist danach der Ab-
	3,3 MHz	C 306	C 305	C 301[1]	gleich der Bereiche LW 1 bzw.
SW 7 3,4 – 5,6	3,6 MHz	BV 1820	BV 1819	BV 1818[3]	MW 1 zu korrigieren.
	5,4 MHz	C 296	C 295	C 294[3]	
SW 6 5,5 – 8,6	5,7 MHz	BV 1817	BV 1816	BV 1815[3]	Beim Nachgleich der Bereiche
	8,3 MHz	C 285	C 284	C 281[3]	LW 1 und BC 1 ist vorher der Ab-
SW 5 8,5 – 12,1	8,7 MHz	BV 1814	BV 1813	BV 1812[3]	gleich der Bereiche LW 2 bzw.
	11,5 MHz	C 273	C 272	C 269[3]	BC 2 zu überprüfen.
SW 12 – 16,1	12,2 MHz	BV 1811	BV 1810	BV 1809[3]	
	15,5 MHz	C 263	C 262	C 259[3]	Der Abschirmdeckel des Bereichs-
SW 3 16 – 20,1	16,2 MHz	BV 1808	BV 1807	BV 1806[3]	wählers darf während der Ab-
	19,5 MHz	C 254	C 253	C 251[3]	gleicharbeiten nicht entfernt werden.
SW 2 20 – 25,1	20,2 MHz	BV 1805	BV 1804	BV 1803[3]	
	24,5 MHz	C 242	C 241	C 240[3]	[1]) Taste «afc/ferr.ant.» gedrückt
SW 1 25 – 30	25,2 MHz	BV 1802	BV 1801	BV 1800[3]	[2]) Taste «afc/ferr.ant.» ausgerastet
	29,0 MHz	C 230	C 229	C 228[3]	[3]) Taste «afc/ferr.ant.» ausgerastet, **Draht an Antennenbuchse entfernen.**

5.2.4 AM-Tuner

Before aligning, test the oscillator operating voltage (⊘ = + 5.7 V). When aligning the SW ranges, observe that the signal circuits are not aligned to their image frequency. The image frequency is at the signal generator 910 kc above the alignment frequency and at the receiver, it is 910 kc below the same frequency.

If the tuner should be aligned with a sweep generator, the range of the sweep generator should be selected this way that the alignment and the image frequencies can be seen on the screen of the oscilloscope.

The sweep generator should freely radiate. The oscilloscope should be connected via 10 kΩ/0.1 µF to ⑨.



AM-SELECTOR-SWITCH

59

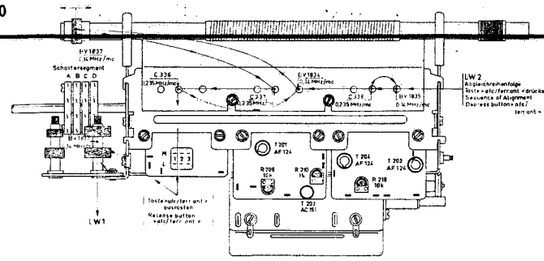
Alignment with Signal Generator

Adjustment of the set	Test equipment	Connection of the test equipment	Alignment	Hints
AM-telescopic antenna completely drawn out. Volume control when aligning with D.C.-meter in the current line (possibly right end position) AM button depressed. Antenna tuning condenser turned in left end position. Connect a wire of about 2 m to the antenna socket	Signal generator 140 kc/30 mc, 1000 cps – 30 % AM modulated D.C.-meter Ri ≧ 20 kΩ/V 1.5 V-range or D.C.-meter Ri ≦ 2 Ω 100 – 300 mA range	Signal generator freely radiating. For measuring the control voltage, D.C.-meter must be connected to ⑯ and ⑦ D.C.-meter to be connected into current line ⑥	See the following alignment schedule and illustrations. When aligning, the ranges LW 2 to SW 8, observe the given succession.	Alignment must be effected to maximal deflection. Before aligning the signal and the intermediate circuit the oscillator should have been aligned on L and C, i.e. gauging must be controlled before. Observe furthermore that L should be always aligned before C and, especially in the SW range, the alignment should be repeated alternately. (The accuracy of the oscillator gauging should be 1 %). (See 4.9) Ill. 60–71

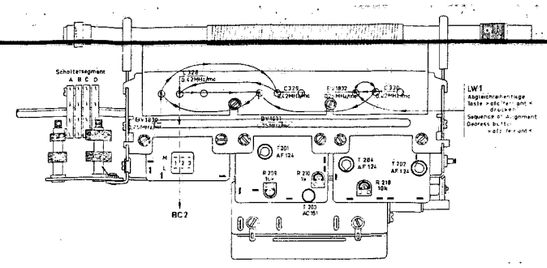
Alignment Schedule

Range	mc	Signal generator Frequency Dial pointer set to	Alignment Points Oscillator circuit black	Intermediate circuit red	Signal circuit brown	Hints
LW 2	0.13 – 0.24	0.14 mc	BV 1835	BV 1834	BV 1837[1])	When aligning the ranges LW 2 and LW 1, then the ferrite antenna should be aligned before the antenna input coils. The antenna input coils (BV 1833 and BV 1827) must only be aligned for the L-frequency. When realigning the ranges LW 2 and BC 2, then the alignment of the ranges LW 1 respectively BC 1 must be corrected. Before realigning the range LW 1 and BC 1, the alignment of the ranges LW 2 respectively BC 2 should be tested. The screening of the tuner should not be detached while aligning. [1]) Button «afc/ferr.ant.» depressed [2]) Button «afc/ferr.ant.» released [3]) Button «afc/ferr.ant.» released, **remove wire from the antenna socket.**
			–	–	BV 1833[2])	
		0.235 mc	C 338	C 337	C 336[1])	
LW 1	0.23 – 0.44	0.25 mc	BV 1832	BV 1831	BV 1830[1])	
		0.42 mc	C 330	C 329	C 328[1])	
BC 2	0.47 – 0.94	0.5 mc	BV 1829	BV 1828	BV 1836[1])	
			–		BV 1827[2])	
		0.9 mc	C 322	C 321	C 320[1])	
BC 1	0.9 – 1.65	0.95 mc	BV 1826	BV 1825	BV 1824[1])	
		1.6 mc	C 314	C 313	C 312[1])	
SW 8	1.6 – 3.45	1.7 mc	BV 1823	BV 1822	BV 1821[1])	
		3.3 mc	C 306	C 305	C 301[1])	
SW 7	3.4 – 5.6	3.6 mc	BV 1820	BV 1819	BV 1818[2])	
		5.4 mc	C 296	C 295	C 294[3])	
SW 6	5.5 – 8.6	5.7 mc	BV 1817	BV 1816	BV 1815[3])	
		8.3 mc	C 285	C 284	C 281[3])	
SW 5	8.5 – 12.1	8.7 mc	BV 1814	BV 1813	BV 1812[3])	
		11.5 mc	C 273	C 272	C 269[3])	
SW 4	12 – 16.1	12.2 mc	BV 1811	BV 1810	BV 1809[3])	
		15.5 mc	C 263	C 262	C 259[3])	
SW 3	16 – 20.1	16.2 mc	BV 1808	BV 1807	BV 1806[3])	
		19.5 mc	C 254	C 253	C 251[3])	
SW 2	20 – 25.1	20.2 mc	BV 1805	BV 1804	BV 1803[3])	
		24.5 mc	C 242	C 241	C 240[3])	
SW 1	25 – 30	25.2 mc	BV 1802	BV 1801	BV 1800[3])	
		29.0 mc	C 230	C 229	C 228[3])	

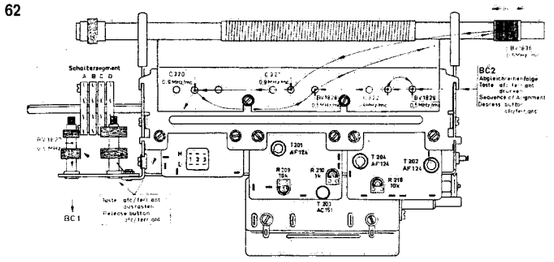
60



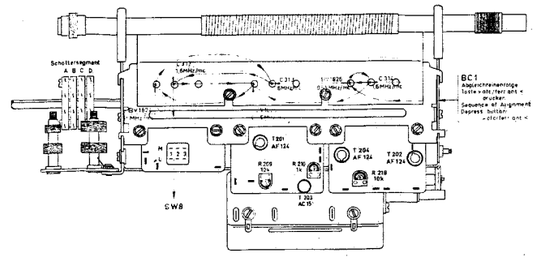
61



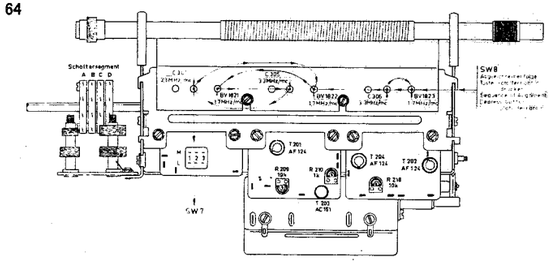
62



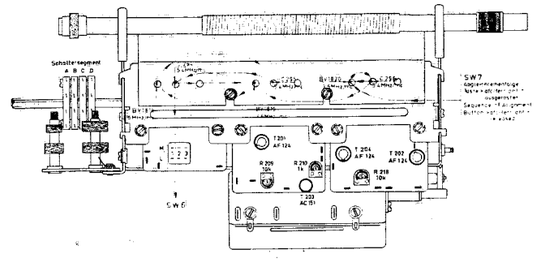
63



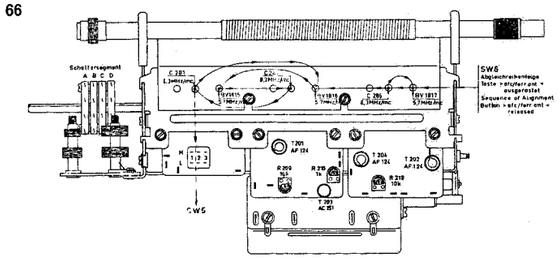
64



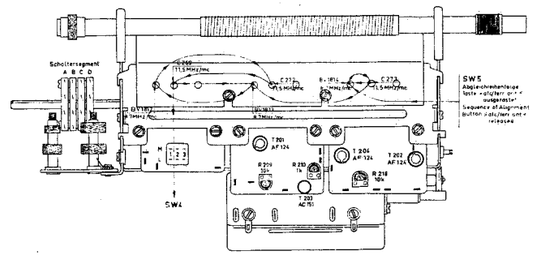
65



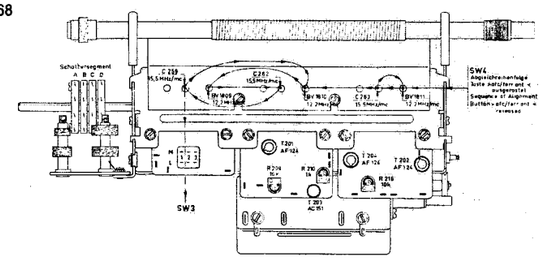
66



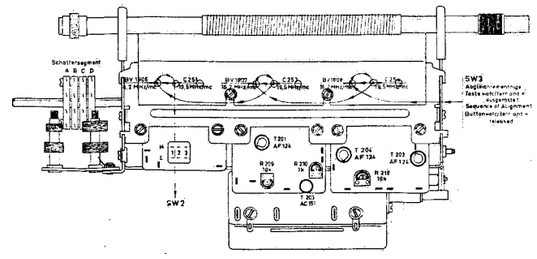
67



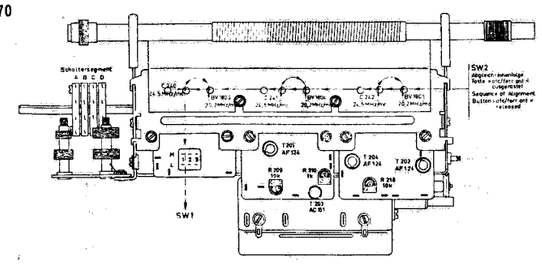
68



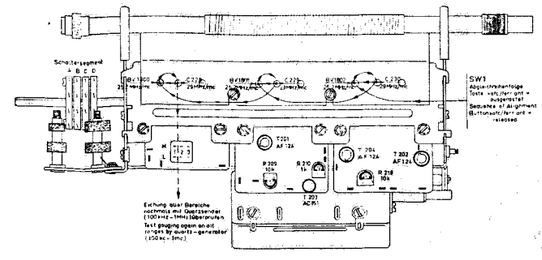
69



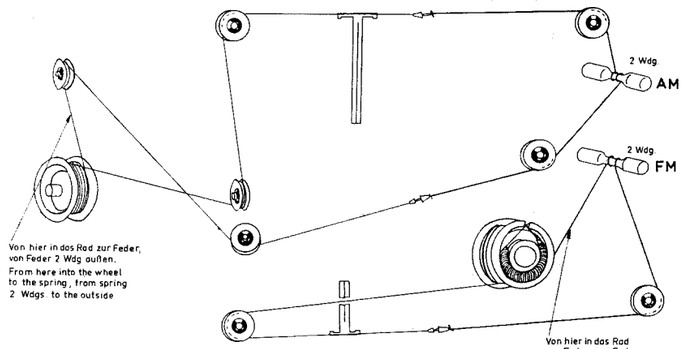
70



71

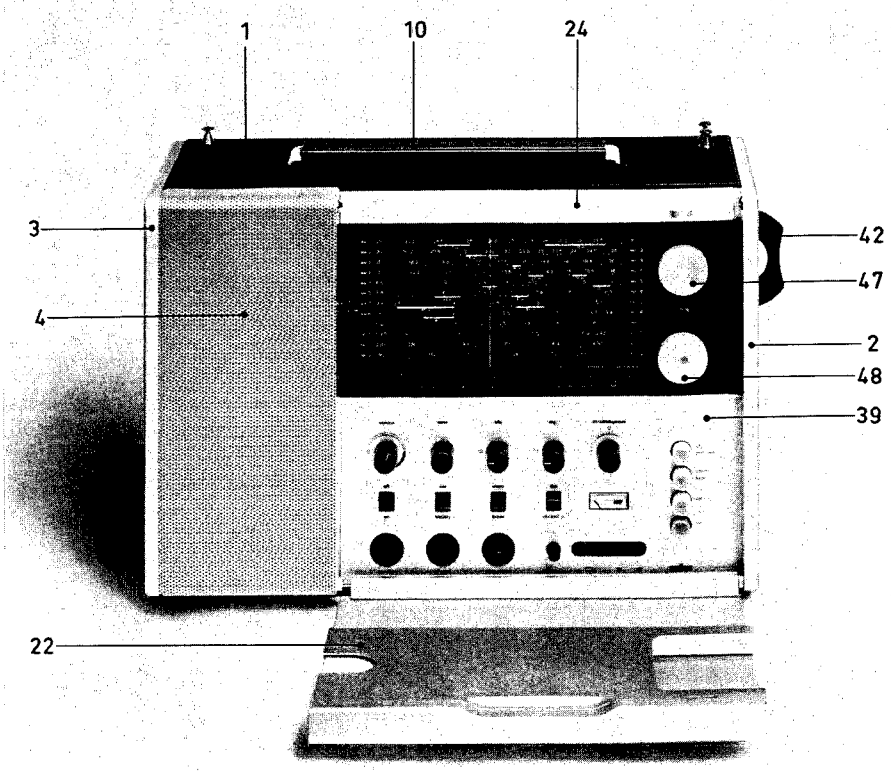


AM-Antriebsseil: Kunststoffseil ca. 345mm lg.
Stahlseil I ca. 405mm lg.
Stahlseil II ca. 470mm lg.
AM-Drivecord: Poly-cord abt. 345 mm lg.
Steel cord I abt. 405 mm lg.
Steel cord II abt. 470 mm lg.

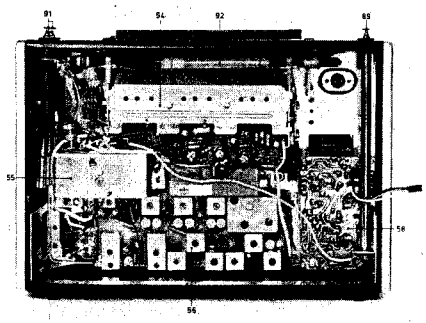

2 Wdg.
AM
2 Wdg.
FM
Von hier in das Rad zur Feder, von Feder 2 Wdg. außen.
From here into the wheel to the spring, from spring 2 Wdgs. to the outside
Von hier in das Rad zur Feder, von Feder 1 1/2 Wdg. außen.
From here into wheel to spring, from spring 1 1/2 Wdgs to the outside.

FM-Antriebsseil: Kunststoffseil ca. 475mm lg.
Stahlseil ca. 460mm lg.
FM-Drive cord: Poly-cord abt. 475mm lg.
Steel cord abt. 460mm lg.

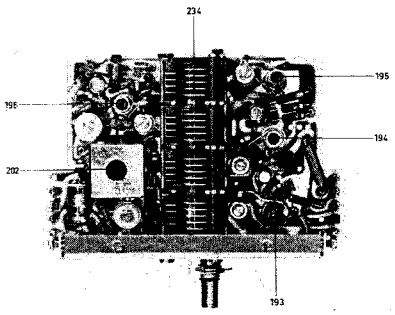
73


1
10
24
3
4
42
47
2
48
39
22

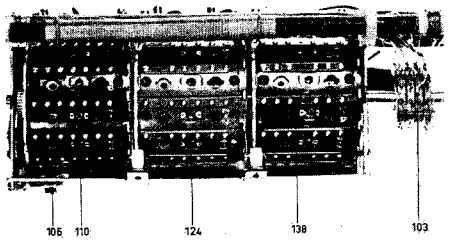
74

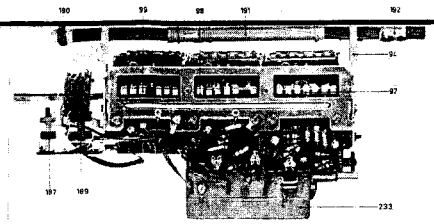

91
94
92
88
55
56
96

75

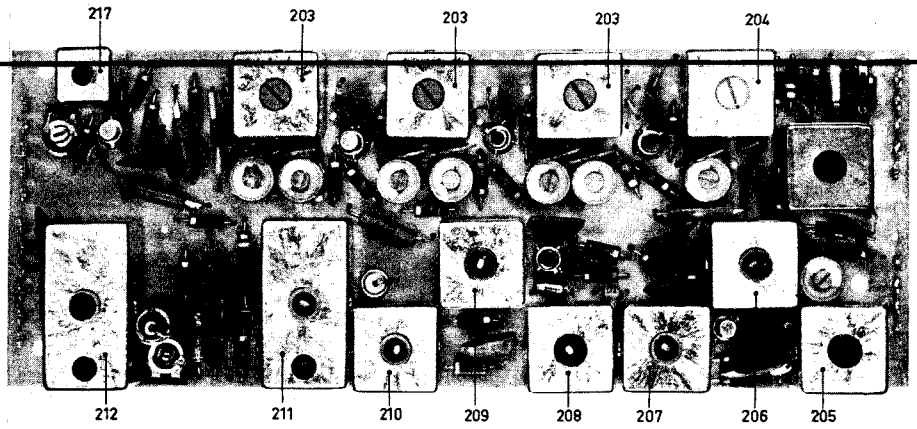

234
195
196
194
202
193

76

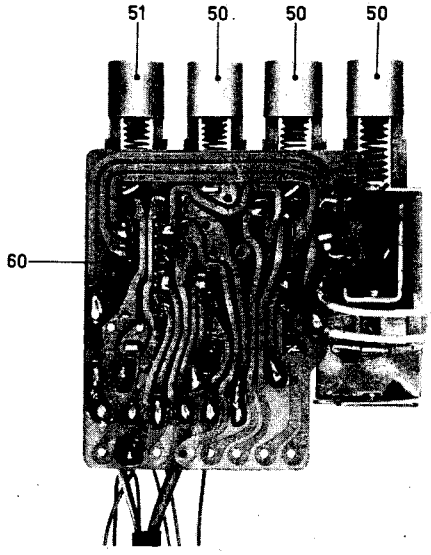

106
110
124
138
103



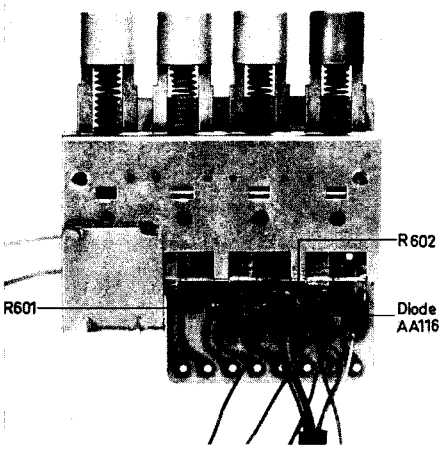
77



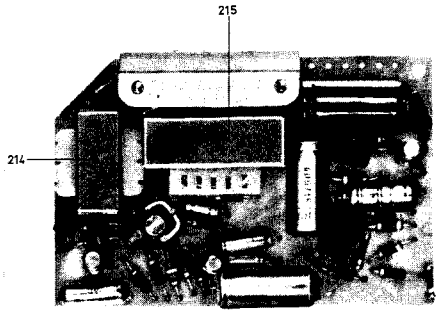
78



79

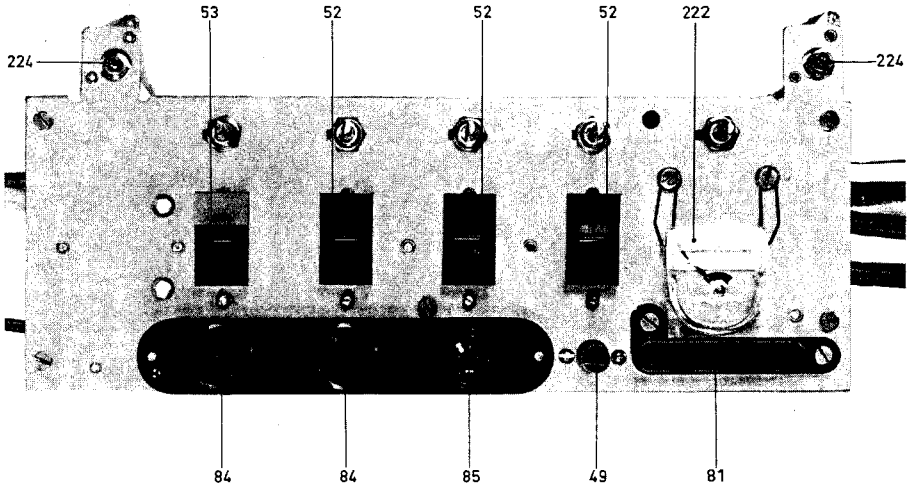


80

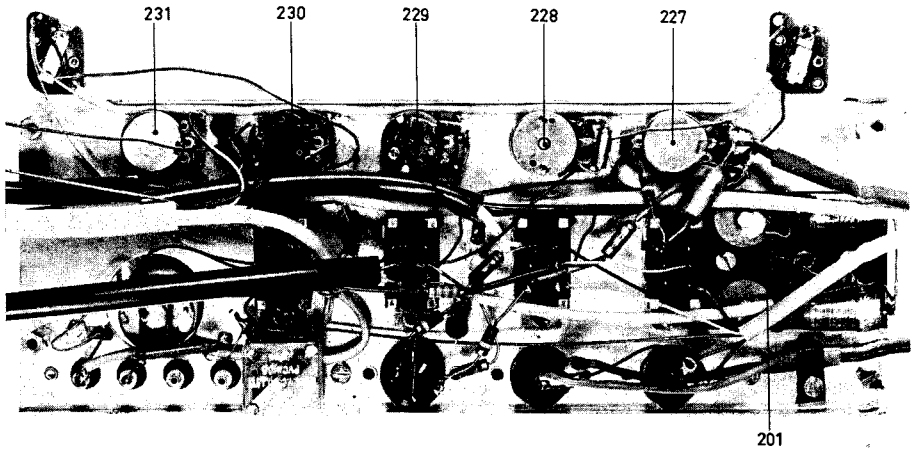


81

82

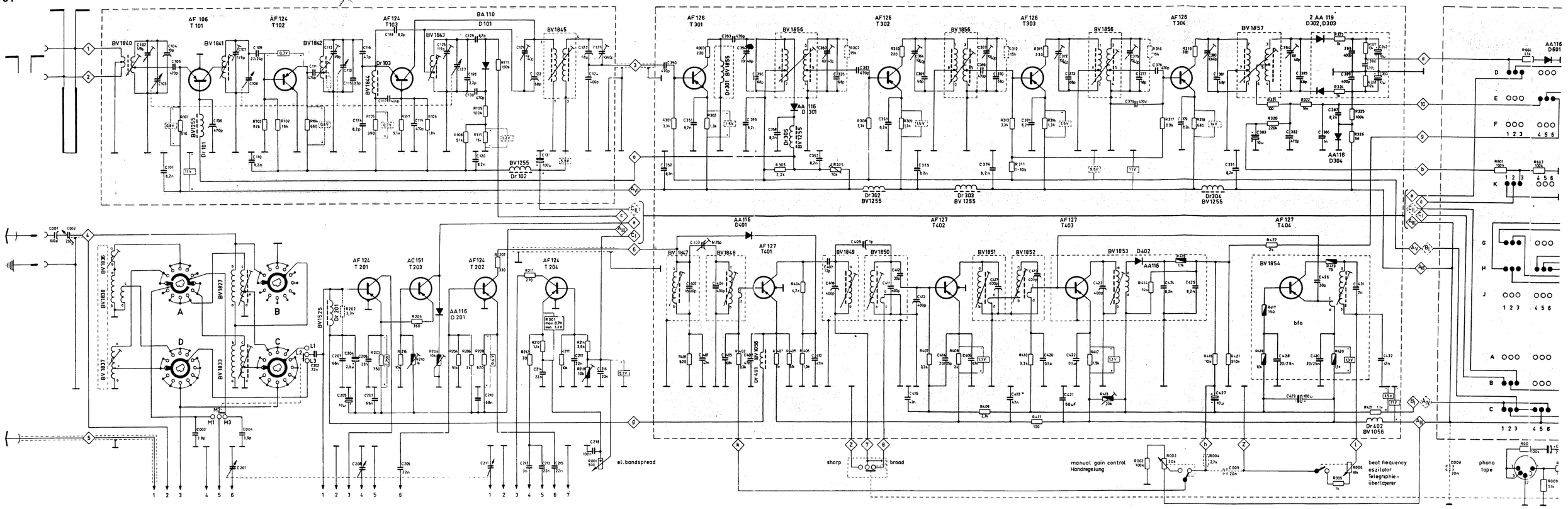


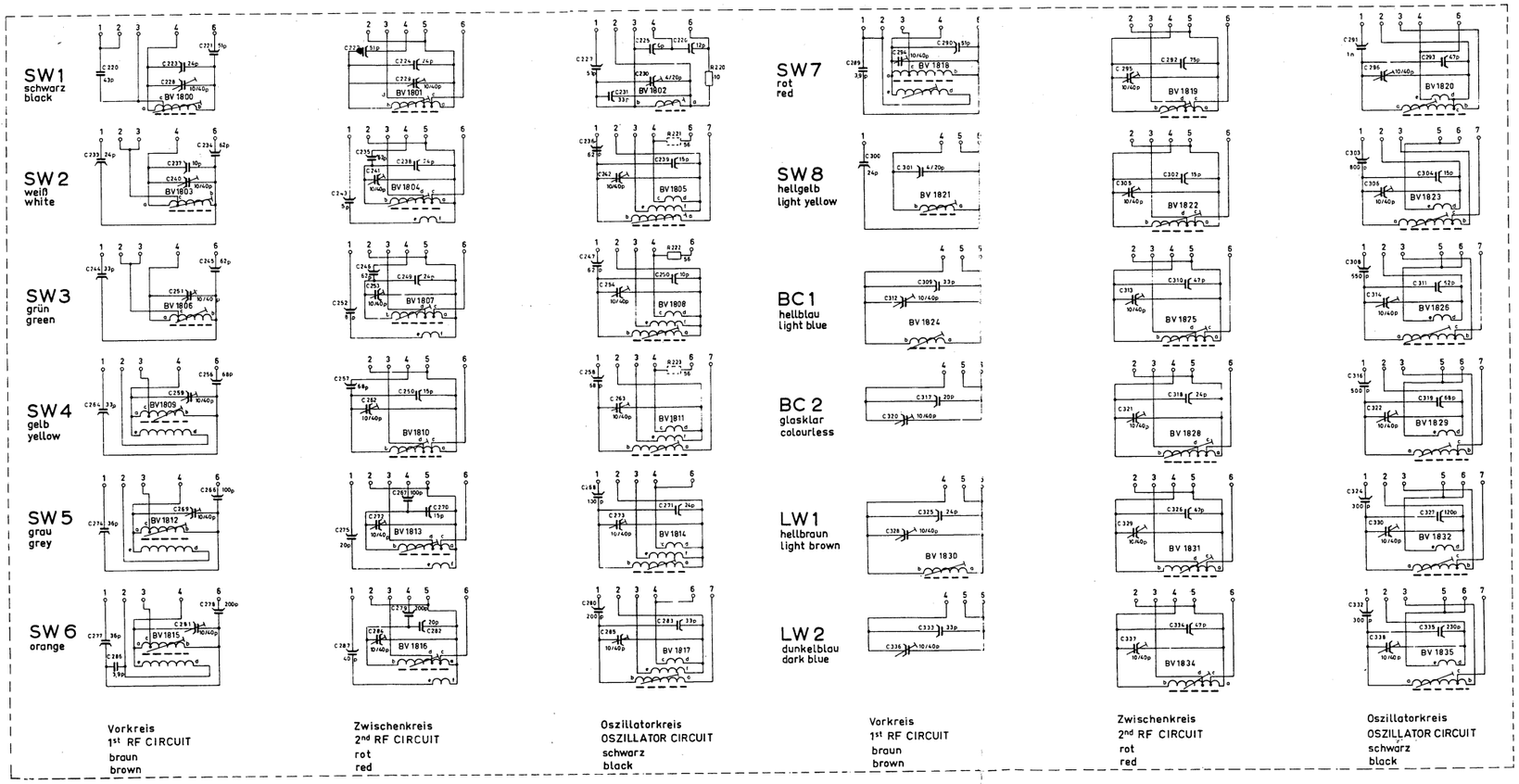
83

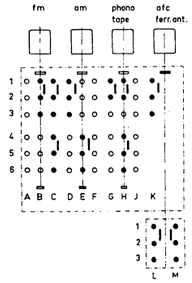


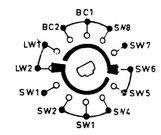
6.2 Ersatzteilliste / 6.2 Spare Parts List

	Bezeichnung	Description	Bestell-Nr. Order No.
	Gehäuseteile	**Cabinet Components**	
1	Gehäuse	Cabinet casing	T 1000-601
2	Seitenblech, rechts	Lateral metal frame, right	T 1000-004
3	Seitenblech, links	Lateral metal frame, left	T 1000-003
4	Lautsprecher-Abdeckung	Loudspeaker grill	T 1000-022
5	Griffdurchführung	Handle cover	T 1000-008
6	Antennendurchführung	Antenna cover	T 1000-012
7	Kugelschnäpper	Ball lock	T 1000-016
8	Skalenabdeckung	Dial glass	T 1000-017
9	Blende	Side cover for dial glass	T 1000-018
10	Tragbügel	Carrying handle	T 1000-603
11	Anschlag	Arrest for handle	T 1000-010
12	Stützwinkel	Reinforcement angle	T 1000-009
13	Haltewinkel, unten	Lower mounting angle	T 1000-001
14	Haltewinkel, oben	Upper mounting angle	T 1000-002
15	Anschlagblech	Arresting support	T 1000-011
16	Bügel	Rear mounting angle	T 1000-005
17	Senkholzschraube	Countersunk screw	2.7 x 7 DIN 97 ST
18	Verschlußplatte	Locking plate	T 1000-006
19	Senkkopfschraube	Countersunk screw	M 3 x 12 Nr. 322 (Kämper)
20	Fuß	Foot	TC 40-162
21	Senkkopfschraube	Countersunk screw	M 4 x 12 Nr. 322 (Kämper)
22	Deckel	Lid	T 1000-604
23	Scharnierträger	Hinge bar	T 1000-608
24	Merkskala	Auxiliary dial	T 1000-681
25	Schiebebild	Paper dial	T 1000-186
26	Rückwand	Back cover	T 1000-605
27	Bespannstoff	Upper lining	T 1000-268
28	Kontaktblech + -	Battery contact + -	T 22-881
29	Kontaktblech -	Battery contact -	T 52-807
30	Kontaktblech -	Battery contact -	T 1000-607
31	Kabelschelle	Cable lip	CYO Insuloid
32	Verschlußknebel	Locking screw	T 1000-270
33	Paßkerbstift	Locking pin	3 x 22 DIN 1472
34	Gummiring	Rubber ring	T 1000-273
35	Verschlußstück	Lock plate	T 1000-264
36	Batteriefachdeckel	Cover of the battery compartment	T 1000-652
37	Verschlußschraube	Locking screw	T 1000-272
38	Sicherungsscheibe	Washer	2.3 DIN 6799
39	Frontplatte	Front plate	T 1000-609
40	Lager	Bearing	T 1000-013
41	Magnet	Magnet	T 1000-021
	Knöpfe	**Knobs**	
42	Tunerknopf	Tuner-knob	T 1000-610
43	Griffhalterung	Handle for tuner-knob	T 1000-644
44	Knopf, Lautstärke bfo, mgc	Knob for volume, bfo, mgc	T 1000-611
45	Knopf, tone	Knob, tone	T 1000-612
46	Knopf, el. bandspr.	Knob, el. bandspr.	T 1000-613
47	Knopf, MW	Knob AM	T 1000-622
48	Knopf, FM	Knob FM	T 1000-623
49	Knopf, ant. tuning	Knob, ant. tuning	T 1000-231
50	Knopf, hellgrau (Tastatur)	Knob, light gray (pushbutton)	T 1000-170
51	Knopf, orange (Tastatur)	Knob, orange (pushbutton)	T 52-054
52	Knopf, Schiebeschalter	Knob, sliding switch	T 1000-079
53	Knopf, ein - aus	Knob, on - off	T 1000-630
	Bausteine	**Sub-Assemblies**	
54	AM Tuner, vollst. m. Trans.	AM tuner, compl. with Trans.	T 1000-700
55	UKW-Baustein	FM sub assembly	T 1000-825
56	ZF-Platte, vollständig	IF sub assembly, compl.	T 1000-850
57	ZF-Platte, gen.	IF sub assembly, riveted	T 1000-851
58	NF-Platte, vollst.	AF sub assembly, compl.	T 1000-890
59	NF-Platte, gen.	AF sub assembly, riveted	T 1000-891
60	Tastatur, vollst.	Pushbutton sub assembly compl.	T 1000-820
61	UKW-Schaltplatte, gen.	FM printed circuit, riveted	T 1000-827
	Skalen und Antriebsteile	**Dials and Drive Components**	
62	Skala, bedruckt	Dial	T 1000-632
63	Seilrolle, 12 mm ⌀	Cord pulley, 12 mm ⌀	T 22-007
64	Seilrolle, 18 mm ⌀	Cord pulley, 18 mm ⌀	T 22-008









Gezeichnete Schalterstellung: LW 2
Circuit is drawn for: LW 2

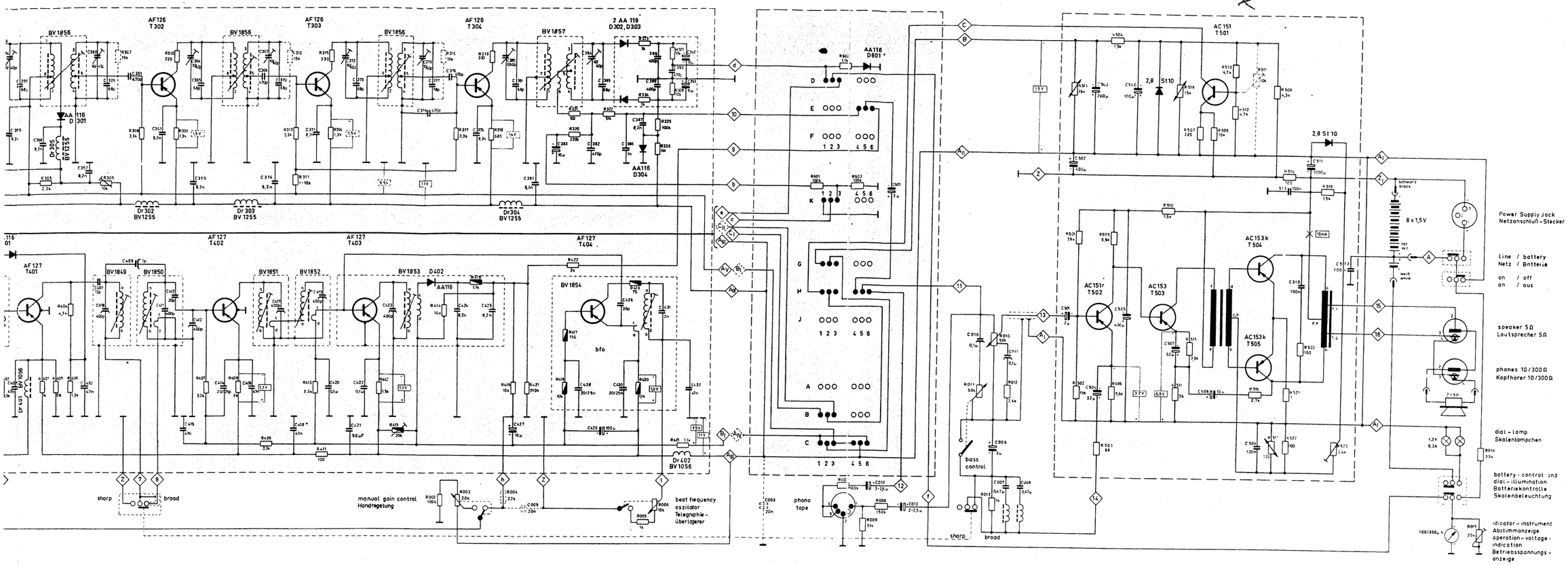
Braun
T 1000

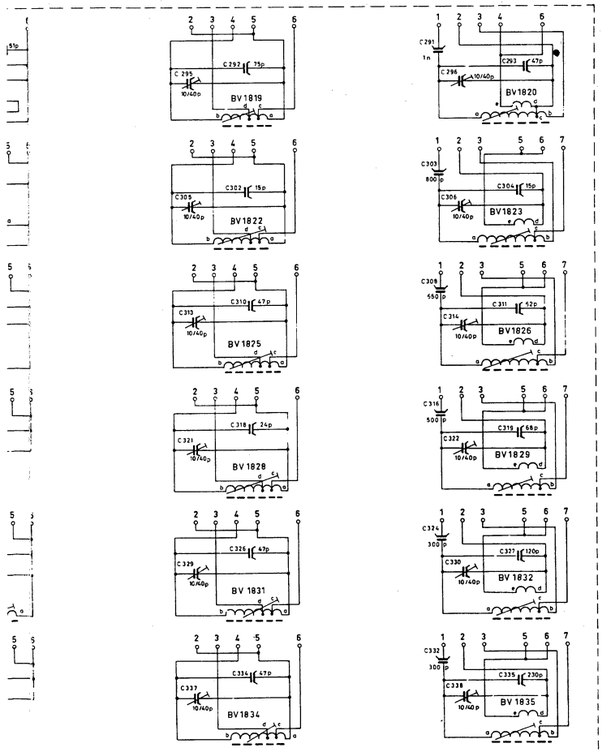
Alle Spannungen gemessen ohne Signal und mit Voltmeter $R_i \geq 20$ k Ohm/V bei Batterie-Nennspannung 12 V.
Meßwerte bei am ▭ bei fm ▭

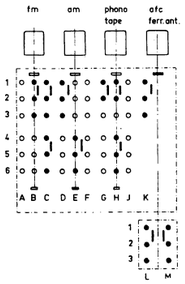
All voltages are measured with no signal using a voltmeter $R_i \geq 20$ k/V at 12 V operating voltage.
Voltage values in position am ▭ fm ▭

Wellenbereiche:
Wave ranges

SW 1	~ 25 · 30	mc
SW 2	~ 20 · 25	mc
SW 3	~ 16 · 20	mc
SW 4	~ 12 · 16	mc
SW 5	~ 8,5 · 12	mc
SW 6	~ 5,5 · 8,5	mc
SW 7	~ 3,4 · 5,5	mc
SW 8	~ 1,6 · 3,4	mc
BC 1	~ 0,9 · 1,6	mc
BC 2	~ 0,47 · 0,94	mc
LW 1	~ 230 · 440	kc
LW 2	~ 130 · 240	kc
FM	~ 87 · 108	mc
AM-ZF AM-IF	~ 455	kc
FM-ZF FM IF	~ 10,7	mc





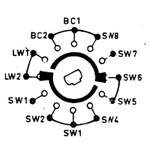


Braun

T 1000

Alle Spannungen gemessen ohne Signal und mit Voltmeter $R_i \geq 20$ k Ohm/V bei Batterie-Nennspannung 12 V.
Meßwerte bei am ▭ bei fm ▭

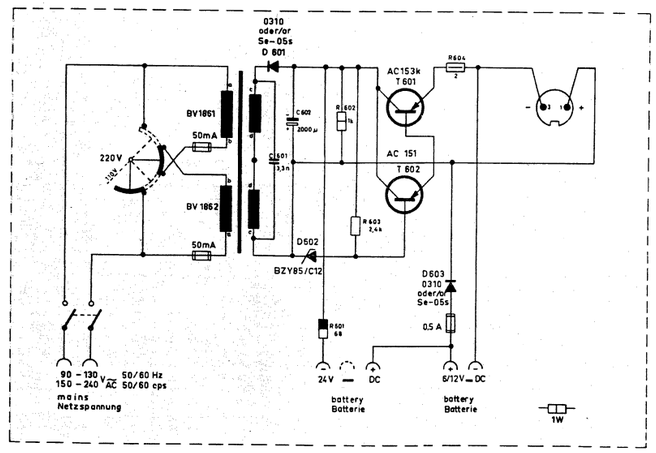
All voltages are measured with no signal using a voltmeter $R_i \geq 20$ k/V at 12 V operating voltage.
Voltage values in position am ▭ fm ▭



Gezeichnete Schalterstellung : LW 2
Circuit is drawn for : LW 2

Wellenbereiche:
Wave ranges

SW 1	≈ 25	· 30	mc
SW 2	≈ 20	· 25	mc
SW 3	≈ 16	· 20	mc
SW 4	≈ 12	· 16	mc
SW 5	≈ 8,5	· 12	mc
SW 6	≈ 5,5	· 8,5	mc
SW 7	≈ 3,4	· 5,5	mc
SW 8	≈ 1,8	· 3,4	mc
BC 1	≈ 0,9	· 1,6	mc
BC 2	≈ 0,47	· 0,94	mc
LW 1	≈ 230	· 440	kc
LW 2	≈ 130	· 240	kc
FM	≈ 87	· 108	mc
AM-ZF AM-IF	≈ 455		kc
FM-ZF FM IF	≈ 10,7		mc



0,05 Watt

0,1 Watt

0,25 Watt

0,5 Watt

1 Watt

Bei Bedarf
When required

Nr. No.	Bezeichnung	Description	Bestell-Nr. Order No.
65	Seilrolle, 14 mm ⌀	Cord pulley, 14 mm ⌀	T 1000-142
66	Seilscheibe AM + FM	Cord disk AM + FM	TC 40-409
67	Antriebsrolle	Driving disk	T 1000-046
68	Schwungrad	Flywheel	TC 40-407
69	Klemmfeder für Schwungrad	Arresting spring for flywheel	TC 40-408
70	Rollenbolzen	Bolt	T 1000-052
71	AM-Zeiger	AM pointer	T 1000-635
72	FM-Zeiger	FM pointer	T 1000-637
73	Seil AM + FM	Drive cord AM + FM	Typ 822 (Seeling)
74	Polyseil	Poly-cord	Super Poly 035 ⌀/593/321
75	Stahlseil	Steel cord	Diamant-Stahllitze 0.25 ⌀/7 x 008
76	Zugfeder	Tension spring	T 23-026
	Schalter	**Switches**	
77	Schiebeschalter ein - aus	Sliding switch on - off	T 1000-081
78	Schiebeschalter (batt. contr.)	Sliding switch (batt. contr.)	T 1000-082
79	Zugfeder dazu	Tension spring	T 1000-080
	Stecker und Fassungen	**Plugs and Sockets**	
80	Einbaustecker	Plug	Masei 3
81	Buchsenleiste	Socket plate	T 1000-628
82	Buchsenabdeckung	Socket cover	T 1000-088
83	Fassung für Skalenlampe	Socket for dial lamp	T 520-812
84	LS-Buchse	Loudspeaker socket	T 520-021
85	TB-Buchse	Recorder socket	T 1000-076
86	Transistorfassung (AF 124)	Transistor socket (AF 124)	x 4 PGR (Lumberg)
87	Transistorfassung (AF 106)	Transistor socket (AF 106)	M 9-8761 E (Preh)
	Antennen und Zubehör	**Antennas and Accessories**	
88	Antennenwinkel	Antenna mounting angle	
	AM-Antenne, genietet	AM-Antenna, riveted	T 1000-619
89	Teleskopantenne AM	Telescopic antenna AM	T 1000-068
90	Antennenschalter FM-Antenne	Antenna switch for FM antenna	T 1000-065
91	Teleskopantenne FM	Telescopic antenna FM	T 520-162
92	Ferritstab, vollst.	Ferrite rod, compl.	T 1000-815
93	Ferritstab	Ferrite rod, single	KT 2-K-021
94	Ferritstabhalter	Holder for ferrite antenna	KT 2-K-022
	Tunerteile	**Tuner Components**	
95	Rotor, geschw.	Rotor, welded	T 1000-723
96	Achshaltefeder	Spring for axle	T 1000-130
97	Kontaktplatte (Oszillatorkreis)	Contact plate (oscillator circuit)	T 1000-710
98	Kontaktplatte (Zwischenkreis)	Contact plate (intermediate circuit)	T 1000-713
99	Kontaktplatte (Vorkreis)	Contact plate (signal circuit)	T 1000-716
100	Bowdenzug	Bowden wire	T 1000-810
101	Stellschraube	Adjusting screw	T 1000-165
102	Halteblech für Bowdenzug	Mounting plate for Bowden wire	T 1000-811
103	Segmentschalter	Rotary-switch	T 1000-812
104	Abschirmung	Screening	T 1000-160
105	Zahnrad I	Cog wheel I	T 1000-719
106	Anzeigerad	Indicator wheel	T 1000-705
107	Zwischenrad	Intermediate cog wheel	T 1000-137
108	Kontaktwand	Contact wall	T 1000-708
109	Schieber, vollst.	Slide, compl.	T 1000-720
	Segmente	**Segments**	
110	Oszillatorsegment, genietet schwarz	Oscillator segment, riveted, black	T 1000-729
111	Oszillatorsegment, vollst.:	Oscillator segment, compl.:	
112	SW 1	SW 1	T 1000-730
113	SW 2	SW 2	T 1000-732
114	SW 3	SW 3	T 1000-734
115	SW 4	SW 4	T 1000-736
116	SW 5	SW 5	T 1000-738
117	SW 6	SW 6	T 1000-740
118	SW 7	SW 7	T 1000-742
119	SW 8	SW 8	T 1000-744
120	MW 1	BC 1	T 1000-746
121	MW 2	BC 2	T 1000-748
122	LW 1	LW 1	T 1000-750
123	LW 2	LW 2	T 1000-752
124	Zwischenkreissegment, genietet rot	Intermediate circuit segment, riveted, red:	T 1000-757
125	Zwischenkreissegment, vollst.:		
126	SW 1	SW 1	T 1000-758
127	SW 2	SW 2	T 1000-760
128	SW 3	SW 3	T 1000-762

Nr. No.	Bezeichnung	Description	Bestell-Nr. Order No.
129	SW 4	SW 4	T 1000-764
130	SW 5	SW 5	T 1000-766
131	SW 6	SW 6	T 1000-768
132	SW 7	SW 7	T 1000-770
133	SW 8	SW 8	T 1000-772
134	MW 1	BC 1	T 1000-774
135	MW 2	BC 2	T 1000-776
136	LW 1	LW 1	T 1000-778
137	LW 2	LW 2	T 1000-780
138	Vorkreissegment, genietet braun	Signal circuit segment, riveted, brown:	T 1000-783
139	Vorkreissegment, vollst.:	Signal circuit segment compl.:	
140	SW 1	SW 1	T 1000-784
141	SW 2	SW 2	T 1000-786
142	SW 3	SW 3	T 1000-788
143	SW 4	SW 4	T 1000-790
144	SW 5	SW 5	T 1000-792
145	SW 6	SW 6	T 1000-794
146	SW 7	SW 7	T 1000-796
147	SW 8	SW 8	T 1000-798
148	MW 1	BC 1	T 1000-800
149	MW 2	BC 2	T 1000-802
150	LW 1	LW 1	T 1000-804
151	LW 2	LW 2	T 1000-806
	Spulen	**Coils**	
152	Spulenbrett, genietet	Coil board, riveted	T 1000-706
153	Oszillatorspule:	Oscillator coil:	
154	SW 1 BV 1802 schwarz	SW 1 BV 1802 black	T 1000-731
155	SW 2 BV 1805 weiß	SW 2 BV 1805 white	T 1000-733
156	SW 3 BV 1808 grün	SW 3 BV 1808 green	T 1000-735
157	SW 4 BV 1811 gelb	SW 4 BV 1811 yellow	T 1000-737
158	SW 5 BV 1814 grau	SW 5 BV 1814 gray	T 1000-739
159	SW 6 BV 1817 orange	SW 6 BV 1817 orange	T 1000-741
160	SW 7 BV 1820 rot	SW 7 BV 1820 red	T 1000-743
161	SW 8 BV 1823 hellgelb	SW 8 BV 1823 light yellow	T 1000-745
162	MW 1 BV 1826 hellblau	BC 1 BV 1826 light blue	T 1000-747
163	MW 2 BV 1829 glasklar	BC 2 BV 1829 translucent	T 1000-749
164	LW 1 BV 1832 hellbraun	LW 1 BV 1832 light brown	T 1000-751
165	LW 2 BV 1835 blau	LW 2 BV 1835 blue	T 1000-753
	Zwischenkreisspule:	Intermediate circuit coil:	
166	SW 1 BV 1801 schwarz	SW 1 BV 1801 black	T 1000-759
167	SW 2 BV 1804 weiß	SW 2 BV 1804 white	T 1000-761
168	SW 3 BV 1807 grün	SW 3 BV 1807 green	T 1000-763
169	SW 4 BV 1810 gelb	SW 4 BV 1810 yellow	T 1000-765
170	SW 5 BV 1813 grau	SW 5 BV 1813 gray	T 1000-767
171	SW 6 BV 1816 orange	SW 6 BV 1816 orange	T 1000-769
172	SW 7 BV 1819 rot	SW 7 BV 1819 red	T 1000-771
173	SW 8 BV 1822 hellgelb	SW 8 BV 1822 light yellow	T 1000-773
174	MW 1 BV 1825 hellblau	BC 1 BV 1825 light blue	T 1000-775
175	MW 2 BV 1828 glasklar	BC 2 BV 1828 translucent	T 1000-777
176	LW 1 BV 1831 hellbraun	LW 1 BV 1832 light brown	T 1000-779
177	LW 2 BV 1834 blau	LW 2 BV 1835 blue	T 1000-781
	Vorkreisspule:	Signal circuit coil:	
178	SW 1 BV 1800 schwarz	SW 1 BV 1800 black	T 1000-785
179	SW 2 BV 1803 weiß	SW 2 BV 1803 white	T 1000-787
180	SW 3 BV 1806 grün	SW 3 BV 1806 green	T 1000-789
181	SW 4 BV 1809 gelb	SW 4 BV 1809 yellow	T 1000-791
182	SW 5 BV 1812 grau	SW 5 BV 1812 gray	T 1000-793
183	SW 6 BV 1815 orange	SW 6 BV 1815 orange	T 1000-795
184	SW 7 BV 1818 rot	SW 7 BV 1818 red	T 1000-797
185	SW 8 BV 1821 hellgelb	SW 8 BV 1821 light yellow	T 1000-799
186	MW 1 BV 1824 hellblau	BC 1 BV 1824 light blue	T 1000-801
187	MW 2 BV 1827 glasklar	BC 2 BV 1827 translucent	T 1000-803
188	LW 1 BV 1830 hellbraun	LW 1 BV 1830 light brown	T 1000-805
189	LW 2 BV 1833 blau	LW 2 BV 1833 blue	T 1000-807
190	LW-Ferritstabspule BV 1834	LW-ferrite rod coil	T 1000-816
191	MW-Ferritstabspule BV 1835 I	BC-ferrite rod coil	T 1000-817
192	MW-Ferritstabspule BV 1836 II	BC-ferrite rod coil	T 1000-818
193	*) UKW-Antennenspule BV 1840	*) FM-antenna coil	T 1000-828
194	**) UKW-Vorkreisspule BV 1841	**) FM-signal circuit coil	T 1000-829
195	**) UKW-Zwischenkreisspule BV 1842	**) FM-intermediate circuit coil	T 1000-830
196	**) UKW-Oszillatorspule BV 1843	**) FM-oscillator coil	T 1000-831
197	⌀ Phasenspule BV 1844	⌀ Phase coil	T 1000-832
198	*) Ferritkern	*) Iron-core	M 6 x 075 x 13.3 B 63310 U 17
199	**) Ferritkern	**) Iron-core	M 4 x 05 x 12.3 B 63310 U 17
200	⌀ Rohrkern	⌀ Tubular core	4 ⌀ x 2 ⌀ x 12 B 62110 U 17

Nr. No.	Bezeichnung		Description		Bestell-Nr. Order No.
129	SW 4		SW 4		T 1000-764
130	SW 5		SW 5		T 1000-766
131	SW 6		SW 6		T 1000-768
132	SW 7		SW 7		T 1000-770
133	SW 8		SW 8		T 1000-772
134	MW 1		BC 1		T 1000-774
135	MW 2		BC 2		T 1000-776
136	LW 1		LW 1		T 1000-778
137	LW 2		LW 2		T 1000-780
138	Vorkreissegment, genietet braun		Signal circuit segment, riveted, brown:		T 1000-783
139	Vorkreissegment, vollst.:		Signal circuit segment compl.:		
140	SW 1		SW 1		T 1000-784
141	SW 2		SW 2		T 1000-786
142	SW 3		SW 3		T 1000-788
143	SW 4		SW 4		T 1000-790
144	SW 5		SW 5		T 1000-792
145	SW 6		SW 6		T 1000-794
146	SW 7		SW 7		T 1000-796
147	SW 8		SW 8		T 1000-798
148	MW 1		BC 1		T 1000-800
149	MW 2		BC 2		T 1000-802
150	LW 1		LW 1		T 1000-804
151	LW 2		LW 2		T 1000-806
	Spulen		**Coils**		
152	Spulenbrett, genietet		Coil board, riveted		T 1000-706
153	Oszillatorspule:		Oscillator coil:		
154	SW 1	BV 1802 schwarz	SW 1	BV 1802 black	T 1000-731
155	SW 2	BV 1805 weiß	SW 2	BV 1805 white	T 1000-733
156	SW 3	BV 1808 grün	SW 3	BV 1808 green	T 1000-735
157	SW 4	BV 1811 gelb	SW 4	BV 1811 yellow	T 1000-737
158	SW 5	BV 1814 grau	SW 5	BV 1814 gray	T 1000-739
159	SW 6	BV 1817 orange	SW 6	BV 1817 orange	T 1000-741
160	SW 7	BV 1820 rot	SW 7	BV 1820 red	T 1000-743
161	SW 8	BV 1823 hellgelb	SW 8	BV 1823 light yellow	T 1000-745
162	MW 1	BV 1826 hellblau	BC 1	BV 1826 light blue	T 1000-747
163	MW 2	BV 1829 glasklar	BC 2	BV 1829 translucent	T 1000-749
164	LW 1	BV 1832 hellbraun	LW 1	BV 1832 light brown	T 1000-751
165	LW 2	BV 1835 blau	LW 2	BV 1835 blue	T 1000-753
	Zwischenkreisspule:		Intermediate circuit coil:		
166	SW 1	BV 1801 schwarz	SW 1	BV 1801 black	T 1000-759
167	SW 2	BV 1804 weiß	SW 2	BV 1804 white	T 1000-761
168	SW 3	BV 1807 grün	SW 3	BV 1807 green	T 1000-763
169	SW 4	BV 1810 gelb	SW 4	BV 1810 yellow	T 1000-765
170	SW 5	BV 1813 grau	SW 5	BV 1813 gray	T 1000-767
171	SW 6	BV 1816 orange	SW 6	BV 1816 orange	T 1000-769
172	SW 7	BV 1819 rot	SW 7	BV 1819 red	T 1000-771
173	SW 8	BV 1822 hellgelb	SW 8	BV 1822 light yellow	T 1000-773
174	MW 1	BV 1825 hellblau	BC 1	BV 1825 light blue	T 1000-775
175	MW 2	BV 1828 glasklar	BC 2	BV 1828 translucent	T 1000-777
176	LW 1	BV 1831 hellbraun	LW 1	BV 1832 light brown	T 1000-779
177	LW 2	BV 1834 blau	LW 2	BV 1835 blue	T 1000-781
	Vorkreisspule:		Signal circuit coil:		
178	SW 1	BV 1800 schwarz	SW 1	BV 1800 black	T 1000-785
179	SW 2	BV 1803 weiß	SW 2	BV 1803 white	T 1000-787
180	SW 3	BV 1806 grün	SW 3	BV 1806 green	T 1000-789
181	SW 4	BV 1809 gelb	SW 4	BV 1809 yellow	T 1000-791
182	SW 5	BV 1812 grau	SW 5	BV 1812 gray	T 1000-793
183	SW 6	BV 1815 orange	SW 6	BV 1815 orange	T 1000-795
184	SW 7	BV 1818 rot	SW 7	BV 1818 red	T 1000-797
185	SW 8	BV 1821 hellgelb	SW 8	BV 1821 light yellow	T 1000-799
186	MW 1	BV 1824 hellblau	BC 1	BV 1824 light blue	T 1000-801
187	MW 2	BV 1827 glasklar	BC 2	BV 1827 translucent	T 1000-803
188	LW 1	BV 1830 hellbraun	LW 1	BV 1830 light brown	T 1000-805
189	LW 2	BV 1833 blau	LW 2	BV 1833 blue	T 1000-807
190	LW-Ferritstabspule	BV 1834	LW-ferrite rod coil		T 1000-816
191	MW-Ferritstabspule	BV 1835 I	BC-ferrite rod coil		T 1000-817
192	MW-Ferritstabspule	BV 1836 II	BC-ferrite rod coil		T 1000-818
193	*) UKW-Antennenspule	BV 1840	*) FM-antenna coil		T 1000-828
194	**) UKW-Vorkreisspule	BV 1841	**) FM-signal circuit coil		T 1000-829
195	**) UKW-Zwischenkreisspule	BV 1842	**) FM-intermediate circuit coil		T 1000-830
196	**) UKW-Oszillatorspule	BV 1843	**) FM-oscillator coil		T 1000-831
197	⌀ Phasenspule	BV 1844	⌀ Phase coil		T 1000-832
198	*) Ferritkern		*) Iron-core		M 6 x 075 x 13.3 B 63310 U 17
199	**) Ferritkern		**) Iron-core		M 4 x 05 x 12.3 B 63310 U 17
200	⌀ Rohrkern		⌀ Tubular core		4 ⌀ x 2 ⌀ x 12 B 62110 U 17

Nr. No.	Bezeichnung		Description	Bestell-Nr. Order No.
	Filter		**Filters**	
201	Tonfilter, kpl.		Audio-filter, compl.	T 1000-655
202	FM-Filter	BV 1845	FM-filter	T 1000-833
203	FM-Filter	BV 1856	FM-filter	T 1000-870
204	FM-Filter	BV 1857	FM-filter	T 1000-875
205	AM-Filter	BV 1847	AM-filter	T 1000-853
206	AM-Filter	BV 1848	AM-filter	T 1000-855
207	AM-Filter	BV 1849	AM-filter	T 1000-857
208	AM-Filter	BV 1850	AM-filter	T 1000-859
209	AM-Filter	BV 1851	AM-filter	T 1000-861
210	AM-Filter	BV 1852	AM-filter	T 1000-862
211	AM-Filter	BV 1853	AM-filter	T 1000-864
212	BF-Oszillator	BV 1854	BF-oscillator	T 1000-866
213	Ferritkern für alle AM-Filter		Iron-core for all AM-filter	M 6 x 075 x 13.3 B 63310/310 M 24
	Trafos und Drosseln		**Transformers and Chokes**	
214	Treibertrafo	BV 1524	Driving transformer	T 52-080
215	Ausgangstrafo	BV 1858	Output transformer	T 1000-244
216	HF-Drossel	BV 1056	RF-choke	KT 3-829
217	Drossel	BV 1855	Choke	T 1000-868
218	HF-Drossel	BV 1525	RF-choke	T 52-847
219	Drossel	BV 1255	Choke	T 22-844
	Kleinteile und Sonstiges		**Small Components and other Miscellaneous**	
220	Achsverlängerung f. Antennen-Drehko		Axle extension for antenna tuning condenser	T 1000-230
221	Abst.-Bolzen f. Antennen-Drehko		Distance bolt for antenna tuning condenser	T 1000-246
222	Anzeigeinstrument		Indicator instrument	T 1000-090
223	Klemmfeder f. Anzeigeinstrument		Holding spring for indicators	T 1000-091
224	Glühbirne		Dial lamp	T 1000-089
225	Lautsprecher		Loudspeaker	T 1000-020
226	Selen-Stabilisator		Selenium-stabilizer	2.8 ST 10 (Siemens)
	Potentiometer		**Resistors**	
227	Potentiometer Lautstärke R 008 (50 k)		Volume control	T 1000-071
228	Schaltpot. Tonblende R 006 (50 k)		Tone control with switch	T 1000-072
229	Schaltpot. bfo R 004 (10 k)		Bfo control with switch	T 1000-073
230	Schaltpot. mgc R 003 (20 k)		Mgc control with switch	T 1000-074
231	Pot. bandbr. R 001 (1 k)		Potentiometer, bandspr.	T 1000-075
	Drehkondensatoren		**Tuning Condenser**	
232	Drehko C 002 (Antennendrehko)		Tuning condenser (antenna tuning condenser)	T 1000-229
233	Drehko AM, C 201, 208, 211		Tuning condenser AM	T 1000-123
234	Drehko FM, C 103, 108, 113, 127		Tuning condenser FM	TC 40-430